BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VẬT LÍ 9



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VŨ QUANG (Tổng Chủ biên)
ĐOÀN DUY HINH (Chủ biên)
NGUYỄN VĂN HOÀ - NGÔ MAI THANH
NGUYỄN ĐỨC THÂM

VẬT LÍ 9

(Tái bản lần thứ bảy)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

CÁC KÍ HIỆU DÙNG TRONG SÁCH

■ Thu thập thông tin (quan sát tự nhiên, thí nghiệm, tiến hành thí nghiệm, vận dụng vốn kinh nghiệm, thông báo của giáo viên...).

● Xử lí thông tin (so sánh, phân tích, khái quát hoá, nêu dự đoán (giả thuyết), tiến hành thí nghiệm kiểm tra, rút ra kết luận...).

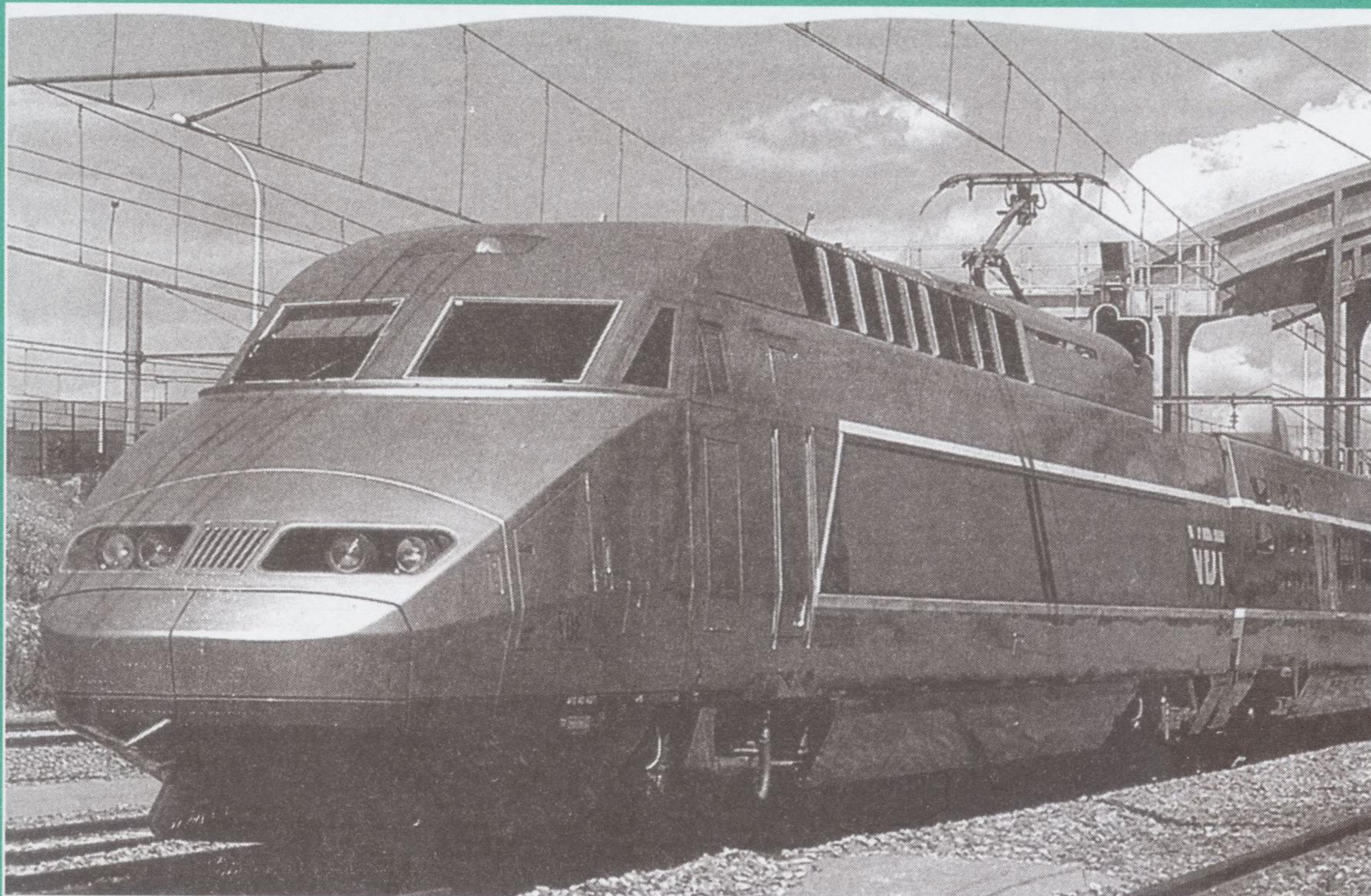
C Câu hỏi.

C* Câu hỏi, bài tập khó.

01 - 2012/CXB/347 - 1095/GD Mã số: 2H905t2

CHƯƠNG I

ĐIỆN HỌC



Tàu chạy bằng điện

Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn có mối quan hệ như thế nào với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó ?

Điện trở là gì ? Điện trở phụ thuộc như thế nào vào chiều dài và tiết diện của dây dẫn ? Căn cứ vào đâu để biết chính xác chất này dẫn điện tốt hơn chất kia ?

Công suất điện của một dụng cụ điện hoặc của một mạch điện được tính bằng công thức nào ?

Điện năng tiêu thụ của một thiết bị điện phụ thuộc vào những yếu tố nào ?

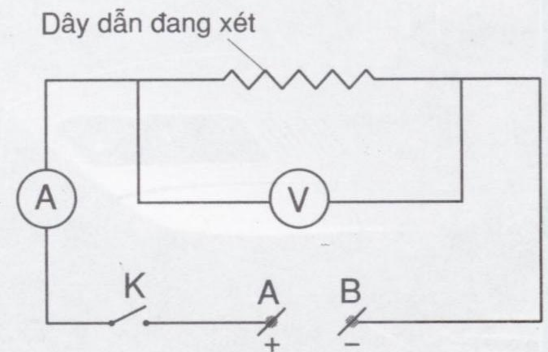
Có những biện pháp nào để sử dụng an toàn điện và tiết kiệm điện năng ?

BÀI 1 SỰ PHỤ THUỘC CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀO HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI ĐẦU DÂY DẪN

Ở lớp 7 ta đã biết, khi hiệu điện thế đặt vào hai đầu bóng đèn càng lớn thì dòng điện chạy qua đèn có cường độ càng lớn và đèn càng sáng. Bây giờ ta cần tìm hiểu xem cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn điện có tỉ lệ với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó hay không ?

I - THÍ NGHIỆM

Đo cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn ứng với các hiệu điện thế khác nhau đặt vào hai đầu dây dẫn đó.



Hình 1.1

1. Sơ đồ mạch điện

a) Quan sát sơ đồ mạch điện hình 1.1, kể tên, nêu công dụng và cách mắc của từng bộ phận trong sơ đồ.

b) Chốt (+) của các dụng cụ đo điện có trong sơ đồ phải được mắc về phía điểm A hay điểm B ?

2. Tiến hành thí nghiệm

a) Mắc mạch điện theo sơ đồ hình 1.1.

b) Đo cường độ dòng điện I tương ứng với mỗi hiệu điện thế U đặt vào hai đầu dây dẫn. Ghi lại các giá trị đo được vào bảng 1.

■ Dòng điện chạy qua vôn kế có cường độ rất nhỏ nên có thể bỏ qua, vì thế ampe kế đo được cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn đang xét.

C1 Từ kết quả thí nghiệm, hãy cho biết, khi ta thay đổi hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn, cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó có mối quan hệ như thế nào với hiệu điện thế.

Bảng 1

Kết quả đo / Lần đo	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)
1	0	
2		
3		
4		
5		

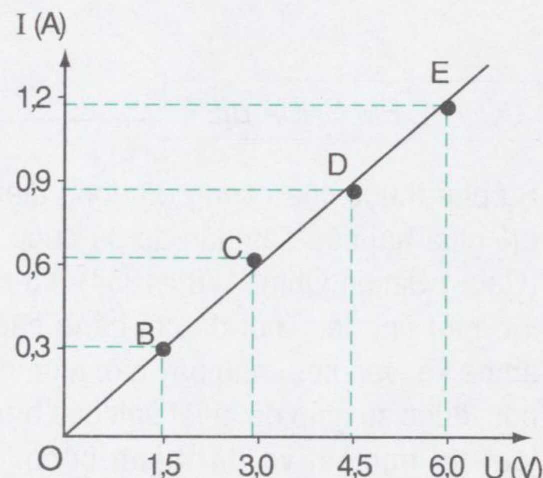
II - ĐỒ THỊ BIỂU DIỄN SỰ PHỤ THUỘC CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀO HIỆU ĐIỆN THẾ

1. Dạng đồ thị

a) Dựa vào bảng số liệu thu được từ một thí nghiệm tương tự như trên, được tiến hành với một dây dẫn khác, ta vẽ các điểm O, B, C, D, E trên hệ trục toạ độ hình 1.2. Mỗi điểm ứng với một cặp giá trị U, I.

Ví dụ, với điểm B ta có U = 1,5V ; I = 0,3A.

b) Nhận xét : Nếu bỏ qua những sai lệch nhỏ do phép đo thì các điểm O, B, C, D, E nằm trên đường thẳng đi qua gốc toạ độ. Đường thẳng này là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của I vào U.



Hình 1.2

C2 Dựa vào số liệu ở bảng 1 mà em thu được từ thí nghiệm, hãy vẽ đường biểu diễn mối quan hệ giữa I và U, nhận xét xem nó có phải là đường thẳng đi qua gốc toạ độ hay không.

2. Kết luận

Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn tăng (hoặc giảm) bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó cũng tăng (hoặc giảm) bấy nhiêu lần.

III - VẬN DỤNG

C3 Từ đồ thị hình 1.2, hãy xác định :

+ Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn khi hiệu điện thế là 2,5V ; 3,5V.

+ Xác định giá trị U, I ứng với một điểm M bất kì trên đồ thị đó.

C4 Trong bảng 2 có ghi một số giá trị của U và I đo được trong một thí nghiệm với một dây dẫn. Em hãy dự đoán giá trị sẽ phải có trong các ô còn trống. (Giả sử phép đo trong thí nghiệm có sai số không đáng kể).

Bảng 2

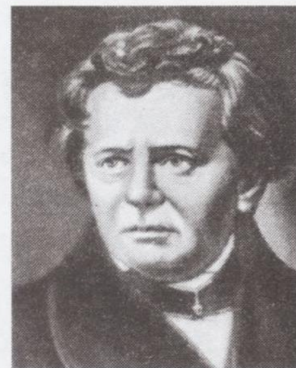
Kết quả đo / Lần đo	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)
1	2,0	0,1
2	2,5	
3		0,2
4		0,25
5	6,0	

C5 Trả lời câu hỏi nêu ra ở đầu bài học.

- Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó.
- Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là một đường thẳng đi qua gốc toạ độ (U = 0, I = 0).

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Sự phụ thuộc của cường độ dòng điện qua một dây dẫn vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó đã được nhà vật lí học người Đức G.S.Ôm (Georg Simon Ohm, 1789-1854) tìm ra khi ông chỉ là giáo viên dạy vật lí ở một tỉnh lẻ. Thời đó chỉ bằng các dụng cụ đo rất thô sơ, chưa có ampe kế, vôn kế... như bây giờ, nhưng với lòng say mê nghiên cứu khoa học, được sự giúp đỡ nhiệt tình của bạn bè, ông kiên trì tiến hành hàng loạt thí nghiệm và đã thành công. Kết quả nghiên cứu của ông được công bố vào năm 1827, đó là định luật Ôm. Năm 1876 (49 năm sau khi công bố), Viện hàn lâm khoa học nước Anh đã thành lập một uỷ ban đặc biệt để kiểm tra lại định luật Ôm một cách chính xác. Cho tới cuối thế kỉ XIX, định luật Ôm mới được các nhà vật lí học trên toàn thế giới công nhận và được ứng dụng rộng rãi. Vậy đấy ! Phát minh ra một định luật đã khó nhưng việc nó được chấp nhận và ứng dụng còn khó hơn nhiều. Để ghi nhớ công lao của ông, người ta đã lấy tên ông đặt tên cho định luật và đơn vị điện trở. Chúng ta sẽ học định luật này ở bài sau.



G.S.Ôm

BÀI 2 ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN - ĐỊNH LUẬT ÔM

Trong thí nghiệm với mạch điện có sơ đồ như hình 1.1, nếu sử dụng cùng một hiệu điện thế đặt vào hai đầu các dây dẫn khác nhau thì cường độ dòng điện qua chúng có như nhau không ?

I - ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN

1. Xác định thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi dây dẫn

C1 Tính thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi dây dẫn dựa vào số liệu trong bảng 1 và bảng 2 ở bài trước.

C2 Nhận xét giá trị của thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi dây dẫn và với hai dây dẫn khác nhau.

■ 2. Điện trở

a) Trị số $R = \frac{U}{I}$ không đổi đối với mỗi dây dẫn và được gọi là **điện trở** của dây dẫn đó.

b) Kí hiệu sơ đồ của điện trở trong mạch điện là —▭— hoặc —∿∿∿—.

c) Đơn vị điện trở

Trong công thức trên, nếu U được tính bằng vôn, I được tính bằng ampe thì R được tính bằng ôm, kí hiệu là Ω.

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}.$$

Người ta còn dùng các bội số của ôm như : kilôôm (kΩ) ; 1kΩ = 1000Ω,
mêgaôm (MΩ) ; 1MΩ = 1 000 000Ω.

d) Ý nghĩa của điện trở

Trong các thí nghiệm ở bài 1, với cùng hiệu điện thế đặt vào hai đầu các dây dẫn khác nhau, dây nào có điện trở lớn gấp bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện chạy qua nó nhỏ đi bấy nhiêu lần. Do đó điện trở biểu thị mức độ cản trở dòng điện nhiều hay ít của dây dẫn.

II - ĐỊNH LUẬT ÔM

1. Hệ thức của định luật

Ta đã biết, đối với mỗi dây dẫn, cường độ dòng điện (I) tỉ lệ thuận với hiệu điện thế (U). Mặt khác, với cùng một hiệu điện thế đặt vào hai đầu các dây dẫn có điện trở khác nhau thì I tỉ lệ nghịch với điện trở (R).

Kết quả, ta có hệ thức của định luật Ôm :

$$I = \frac{U}{R}$$

trong đó :

U đo bằng vôn (V),

I đo bằng ampe (A),

R đo bằng ôm (Ω).

2. Phát biểu định luật

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với điện trở của dây.

III - VẬN DỤNG

C3 Một bóng đèn lúc thắp sáng có điện trở 12Ω và cường độ dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn là 0,5A. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn khi đó.

C4 Đặt cùng một hiệu điện thế vào hai đầu các dây dẫn có điện trở R_1 và $R_2 = 3R_1$. Dòng điện chạy qua dây dẫn nào có cường độ lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần ?

- **Định luật Ôm : Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với điện trở của dây : $I = \frac{U}{R}$.**
- **Điện trở của một dây dẫn được xác định bằng công thức : $R = \frac{U}{I}$.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Trong quá trình tiến hành các thí nghiệm trên, nhiệt độ của dây dẫn đang xét được coi như không đổi. Trong nhiều trường hợp, khi cường độ dòng điện qua dây dẫn tăng thì nhiệt độ của dây dẫn tăng lên. Người ta đã xác định được khi nhiệt độ tăng thì điện trở của dây dẫn cũng tăng. Do đó, khi hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn tăng thì cường độ dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn cũng tăng nhưng không tăng tỉ lệ thuận với hiệu điện thế (không tuân theo định luật Ôm). Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế trong trường hợp này không phải là đường thẳng.

BÀI 3 THỰC HÀNH : XÁC ĐỊNH ĐIỆN TRỞ CỦA MỘT DÂY DẪN BẰNG AMPE KẾ VÀ VÔN KẾ

I - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm học sinh :

- Một dây dẫn có điện trở chưa biết giá trị.
- Một nguồn điện 6V có thể điều chỉnh được liên tục các giá trị hiệu điện thế từ 0 - 6V.
- Một vôn kế có giới hạn đo 6V và độ chia nhỏ nhất 0,1V.
- Một ampe kế có giới hạn đo 1,5A và độ chia nhỏ nhất 0,01A.
- Bảy đoạn dây nối, mỗi đoạn dài khoảng 30cm.
- Một công tắc.
- Chuẩn bị báo cáo theo mẫu đã cho ở cuối bài.

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Vẽ sơ đồ mạch điện để đo điện trở của một dây dẫn bằng vôn kế và ampe kế, đánh dấu chốt (+) và (–) của ampe kế và vôn kế.

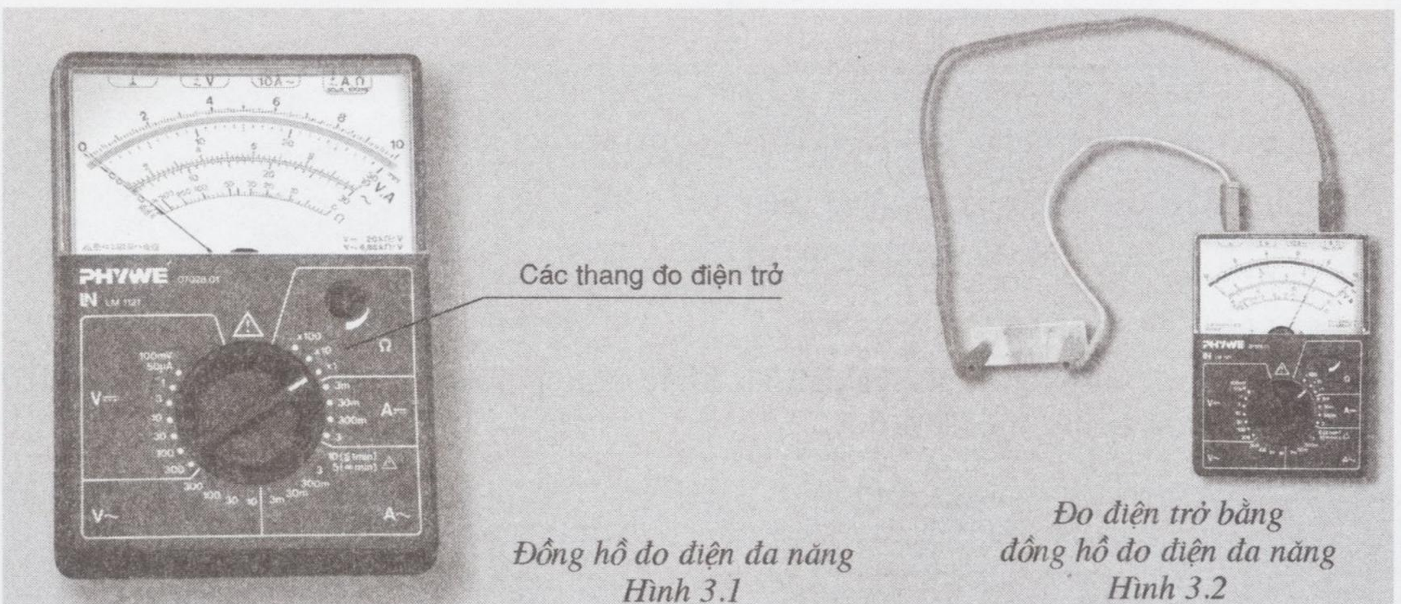
2. Mắc mạch điện theo sơ đồ đã vẽ.

3. Lần lượt đặt các giá trị hiệu điện thế khác nhau tăng dần từ 0 đến 5V vào hai đầu dây dẫn. Đọc và ghi cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn ứng với mỗi hiệu điện thế vào bảng kết quả của báo cáo.

4. Hoàn thành báo cáo thực hành theo mẫu đã chuẩn bị.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Người ta còn có thể đo điện trở bằng ôm kế (thường được bố trí trong đồng hồ đo điện đa năng).



Đồng hồ đo điện đa năng
Hình 3.1

Đo điện trở bằng đồng hồ đo điện đa năng
Hình 3.2

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : XÁC ĐỊNH ĐIỆN TRỞ CỦA MỘT DÂY DẪN BẰNG AMPE KẾ VÀ VÔN KẾ

Họ và tên : . . . . *Lớp :* . . . .

1. Trả lời câu hỏi

a) Viết công thức tính điện trở. . . . .

b) Muốn đo hiệu điện thế giữa hai đầu một dây dẫn cần dùng dụng cụ gì ? Mắc dụng cụ đó như thế nào với dây dẫn cần đo ?

. . . .

. . . .

c) Muốn đo cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn cần dùng dụng cụ gì ? Mắc dụng cụ đó như thế nào với dây dẫn cần đo ?

. . . .

. . . .

2. Kết quả đo

Kết quả đo / Lần đo	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)	Điện trở (Ω)
1			
2			
3			
4			
5			

a) Tính trị số điện trở của dây dẫn đang xét trong mỗi lần đo.

b) Tính giá trị trung bình cộng của điện trở.

. . . .

. . . .

c) Nhận xét về nguyên nhân gây ra sự khác nhau (nếu có) của các trị số điện trở vừa tính được trong mỗi lần đo.

. . . .

. . . .

BÀI 4 ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

Liệu có thể thay thế hai điện trở mắc nối tiếp bằng một điện trở để dòng điện chạy qua mạch không thay đổi ?

I - CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ TRONG ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

1. Nhớ lại kiến thức ở lớp 7

Trong đoạn mạch gồm hai bóng đèn mắc nối tiếp :

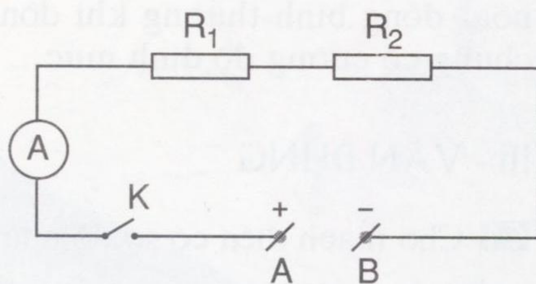
- Cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm : $I = I_1 = I_2$ (1)

- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế trên mỗi đèn :

$$U = U_1 + U_2 \quad (2)$$

2. Đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp

C1 Quan sát sơ đồ mạch điện hình 4.1, cho biết các điện trở R_1, R_2 và ampe kế được mắc với nhau như thế nào.



Hình 4.1

■ Các hệ thức (1), (2) vẫn đúng đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp.

C2 Hãy chứng minh rằng, đối với đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở tỉ lệ thuận với điện trở đó.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad (3)$$

II - ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

■ 1. Điện trở tương đương

Điện trở tương đương ($R_{tđ}$) của một đoạn mạch gồm các điện trở là điện trở có thể thay thế cho đoạn mạch này, sao cho với cùng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch vẫn có giá trị như trước.

2. Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp

C3 Hãy chứng minh công thức tính điện trở tương đương $R_{tđ}$ của đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp là :

$$R_{tđ} = R_1 + R_2 \qquad (4)$$

3. Thí nghiệm kiểm tra

Mắc mạch điện theo sơ đồ hình 4.1, trong đó R_1, R_2 và U_{AB} đã biết. Kiểm tra lại công thức (4) bằng cách giữ U_{AB} không đổi, đo I_{AB} ; thay R_1 và R_2 bằng điện trở tương đương của nó, đo I'_{AB}. So sánh I_{AB} với I'_{AB}.

4. Kết luận

Đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp có điện trở tương đương bằng tổng các điện trở thành phần : $R_{tđ} = R_1 + R_2$.

■ Các điện trở và bóng đèn dây tóc có thể được mắc nối tiếp nhau khi chúng chịu được cùng một cường độ dòng điện không vượt quá một giá trị xác định. Giá trị xác định đó gọi là cường độ dòng điện định mức. Các dụng cụ dùng điện sẽ hoạt động bình thường khi dòng điện chạy qua chúng có cường độ định mức.

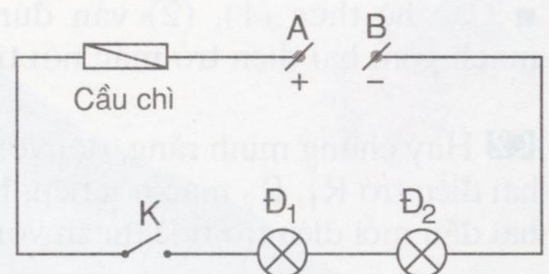
III - VẬN DỤNG

C4 Cho mạch điện có sơ đồ như hình 4.2.

+ Khi công tắc K mở, hai đèn có hoạt động không ? Vì sao ?

+ Khi công tắc K đóng, cầu chì bị đứt, hai đèn có hoạt động không ? Vì sao ?

+ Khi công tắc K đóng, dây tóc đèn $Đ_1$ bị đứt, đèn $Đ_2$ có hoạt động không ? Vì sao ?



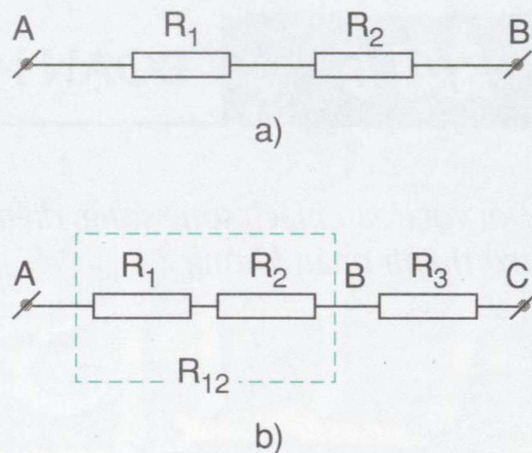
Hình 4.2

C5 Cho hai điện trở $R_1 = R_2 = 20\Omega$ được mắc như sơ đồ hình 4.3a.

+ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch đó.

+ Mắc thêm $R_3 = 20\Omega$ vào đoạn mạch trên (hình 4.3b) thì điện trở tương đương của đoạn mạch mới bằng bao nhiêu ? So sánh điện trở đó với mỗi điện trở thành phần.

■ Mở rộng : Điện trở tương đương của đoạn mạch gồm ba điện trở mắc nối tiếp bằng tổng các điện trở thành phần : $R_{tđ} = R_1 + R_2 + R_3$.



Hình 4.3

Đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp :

- **Cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm : $I = I_1 = I_2$.**
- **Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng tổng hai hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở thành phần : $U = U_1 + U_2$.**
- **Điện trở tương đương của đoạn mạch bằng tổng hai điện trở thành phần : $R_{tđ} = R_1 + R_2$.**
- **Hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở tỉ lệ thuận với điện trở đó :**

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}.$$

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Ampe kế thường có điện trở rất nhỏ so với điện trở của đoạn mạch cần đo cường độ dòng điện, dây nối trong mạch cũng có điện trở nhỏ không đáng kể, vì vậy khi tính điện trở của đoạn mạch nối tiếp, ta có thể bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối.

BÀI 5 ĐOẠN MẠCH SONG SONG

Đối với đoạn mạch song song, điện trở tương đương của đoạn mạch có bằng tổng các điện trở thành phần không ?

I - CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ TRONG ĐOẠN MẠCH SONG SONG

1. Nhớ lại kiến thức ở lớp 7

Trong đoạn mạch gồm hai bóng đèn mắc song song :

- Cường độ dòng điện chạy qua mạch chính bằng tổng các cường độ dòng điện chạy qua các mạch rẽ :

$$I = I_1 + I_2 \quad (1)$$

- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi mạch rẽ :

$$U = U_1 = U_2 \quad (2)$$

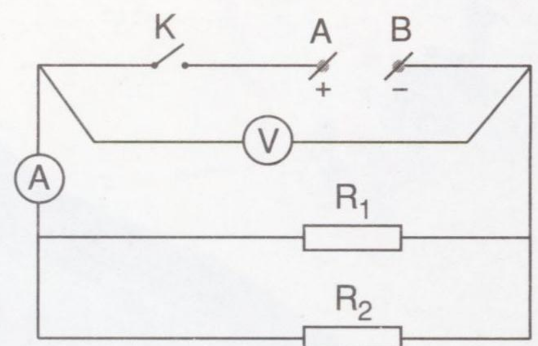
2. Đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song

C1 Quan sát sơ đồ mạch điện hình 5.1 và cho biết các điện trở R_1, R_2 được mắc với nhau như thế nào. Nêu vai trò của vôn kế và ampe kế trong sơ đồ.

■ Các hệ thức (1), (2) vẫn đúng đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song.

C2 Hãy chứng minh rằng đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song, cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở tỉ lệ nghịch với điện trở đó.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (3)$$



Hình 5.1

II - ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH SONG SONG

1. Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song

C3 Hãy chứng minh công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc song song là :

$$\frac{1}{R_{tđ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \qquad (4)$$

Từ đó suy ra : $$R_{tđ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \qquad (4')$$

2. Thí nghiệm kiểm tra

Mắc mạch điện theo sơ đồ hình 5.1, trong đó R_1, R_2 và U_{AB} đã biết. Kiểm tra lại công thức (4) bằng cách giữ U_{AB} không đổi, đo I_{AB} ; thay R_1 và R_2 bằng điện trở tương đương của chúng, đo I'_{AB}. So sánh I_{AB} với I'_{AB}.

3. Kết luận

Đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song thì nghịch đảo của điện trở tương đương bằng tổng các nghịch đảo của từng điện trở thành phần.

■ Người ta thường mắc song song vào mạch điện các dụng cụ điện có cùng hiệu điện thế định mức. Khi hiệu điện thế của mạch bằng hiệu điện thế định mức thì các dụng cụ này đều hoạt động bình thường và có thể được sử dụng độc lập với nhau.

III - VẬN DỤNG

C4 Trong phòng học đang sử dụng một đèn dây tóc và một quạt trần có cùng hiệu điện thế định mức 220V. Hiệu điện thế của nguồn là 220V. Mỗi đồ dùng đó đều có công tắc và cầu chì bảo vệ riêng.

+ Đèn và quạt được mắc thế nào vào nguồn để chúng hoạt động bình thường ?

+ Vẽ sơ đồ mạch điện đó. Cho kí hiệu sơ đồ của quạt điện là —(M)—.

+ Nếu đèn không hoạt động thì quạt có hoạt động không ? Vì sao ?

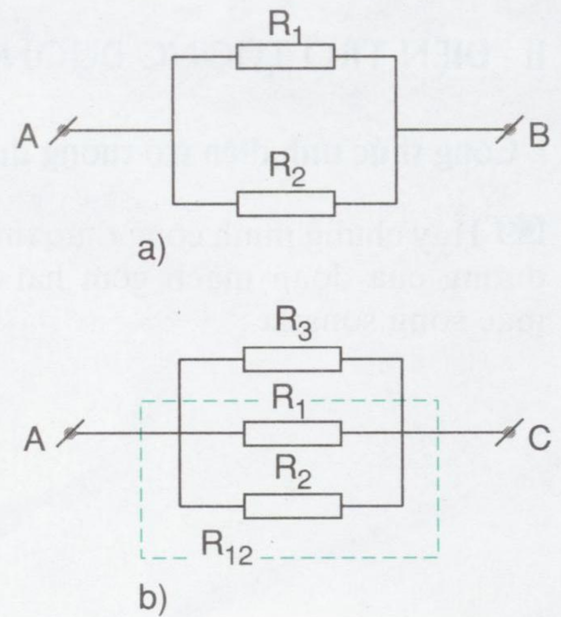
C5 Cho hai điện trở $R_1 = R_2 = 30\Omega$ được mắc như sơ đồ hình 5.2a.

+ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch đó.

+ Nếu mắc thêm một điện trở $R_3 = 30\Omega$ vào đoạn mạch trên như sơ đồ hình 5.2b thì điện trở tương đương của đoạn mạch mới bằng bao nhiêu ? So sánh điện trở đó với mỗi điện trở thành phần.

■ Mở rộng : Điện trở tương đương của đoạn mạch gồm ba điện trở mắc song song được tính theo công thức :

$$\frac{1}{R_{tđ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}.$$



Hình 5.2

Đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song :

- Cường độ dòng điện chạy qua mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện chạy qua các mạch rẽ : $I = I_1 + I_2$.
- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch song song bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi đoạn mạch rẽ : $U = U_1 = U_2$.
- Điện trở tương đương được tính theo công thức : $\frac{1}{R_{tđ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.
- Cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở tỉ lệ nghịch với điện trở đó : $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Vì vôn kế thường có điện trở R_v rất lớn so với điện trở của đoạn mạch cần đo hiệu điện thế và được mắc song song với đoạn mạch đó, nên dòng điện chạy qua vôn kế có cường độ không đáng kể. Do đó, khi tính điện trở tương đương của đoạn mạch này, ta có thể bỏ qua số hạng $\frac{1}{R_v}$.

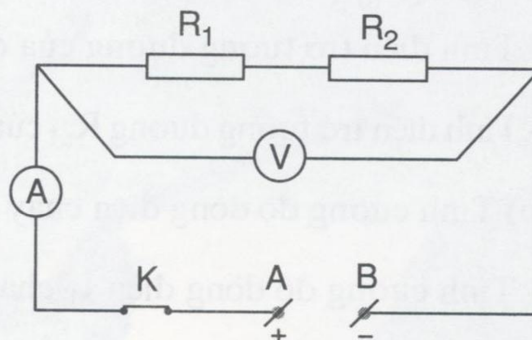
BÀI 6 BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM

BÀI 1

Cho mạch điện có sơ đồ như hình 6.1, trong đó $R_1 = 5\Omega$. Khi K đóng, vôn kế chỉ 6V, ampe kế chỉ 0,5A.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b) Tính điện trở R_2.



Hình 6.1

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Vận dụng định luật Ôm để tính $R_{tđ}$.

b) Từ công thức tính điện trở tương đương, suy ra R_2.

* *Tìm cách giải khác*

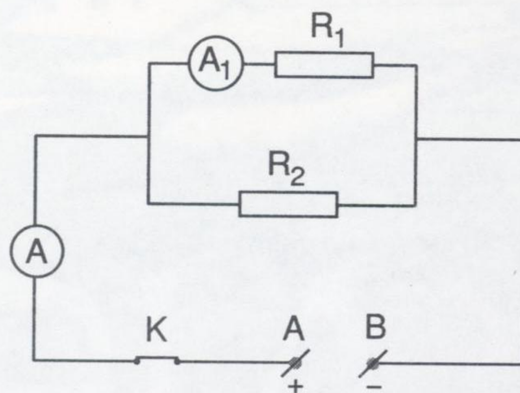
Đáp số : a) 12Ω. b) 7Ω.

BÀI 2

Cho mạch điện có sơ đồ như hình 6.2, trong đó $R_1 = 10\Omega$, ampe kế A_1 chỉ 1,2A, ampe kế A chỉ 1,8A.

a) Tính hiệu điện thế U_{AB} của đoạn mạch.

b) Tính điện trở R_2.



Hình 6.2

GỢI Ý CÁCH GIẢI

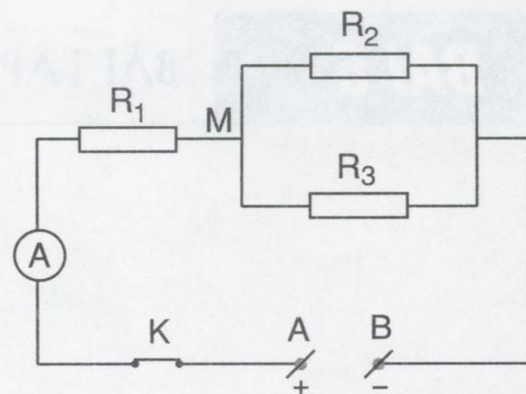
a) Tính U_{AB} thông qua mạch rẽ.

b) Tính cường độ dòng điện qua điện trở R_2, từ đó suy ra R_2.

* *Tìm cách giải khác*

Đáp số : a) 12V. b) 20Ω.

BÀI 3



Hình 6.3

Cho mạch điện có sơ đồ như hình 6.3, trong đó $R_1 = 15\Omega$, $R_2 = R_3 = 30\Omega$, $U_{AB} = 12V$.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB.

b) Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính $R_{tđ}$ của đoạn mạch AB

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch MB : $R_{MB} = 15\Omega$.

- Tính điện trở tương đương $R_{tđ}$ của đoạn mạch AB.

b) Tính cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở

- Tính cường độ dòng điện I_1 chạy qua R_1.

- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_2 và R_3 : $U_2 = U_3 = 6V$.

- Tính cường độ dòng điện I_2 và I_3 chạy qua R_2 và R_3.

* *Tìm cách giải khác*

Đáp số : a) 30Ω. b) $I_1 = 0,4A$; $I_2 = I_3 = 0,2A$.

BÀI 7 SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CHIỀU DÀI DÂY DẪN

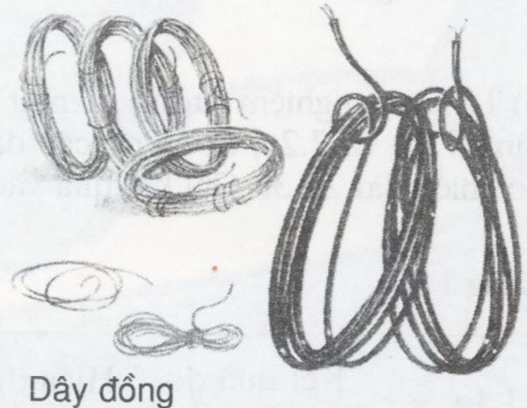
Dây dẫn là một bộ phận quan trọng của các mạch điện. Các dây dẫn có thể có kích thước khác nhau, được làm bằng các vật liệu dẫn điện khác nhau và có thể có điện trở khác nhau. Cần phải xác định xem điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào những yếu tố nào và phụ thuộc vào các yếu tố đó như thế nào.

I - XÁC ĐỊNH SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ DÂY DẪN VÀO MỘT TRONG NHỮNG YẾU TỐ KHÁC NHAU

1. Các cuộn dây dẫn ở hình 7.1 có những điểm nào khác nhau ?

2. Cần phải xác định xem điện trở của dây dẫn có phụ thuộc vào chiều dài dây, tiết diện dây và vật liệu làm dây dẫn hay không và phụ thuộc vào từng yếu tố này như thế nào.

Để xác định sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào một yếu tố x nào đó (ví dụ như chiều dài dây dẫn) thì cần phải đo điện trở của các dây dẫn có yếu tố x khác nhau nhưng có tất cả các yếu tố khác như nhau.



Hình 7.1

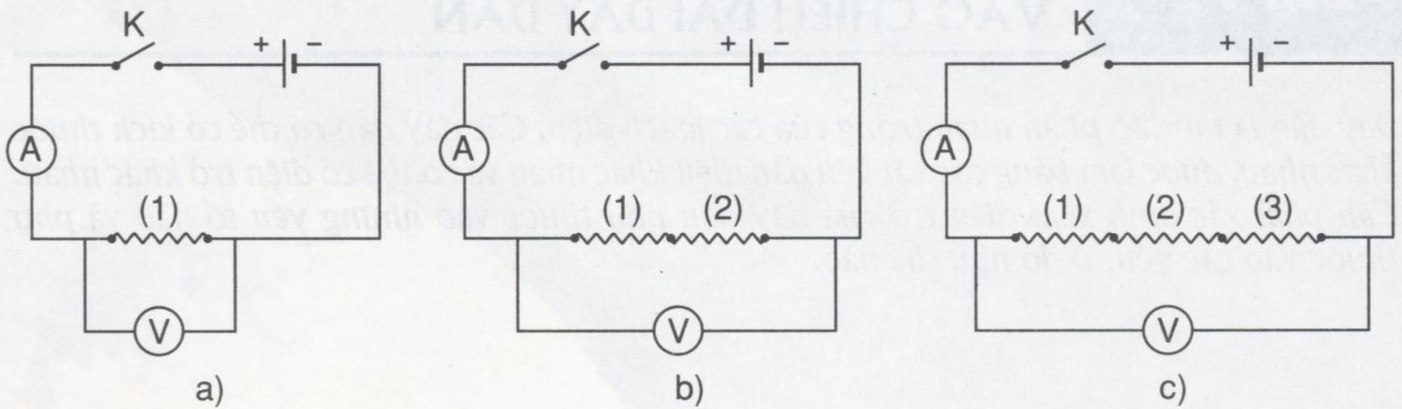
II - SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CHIỀU DÀI DÂY DẪN

1. Dự kiến cách làm

Đo điện trở của các dây dẫn có chiều dài l, $2l$, $3l$ nhưng có tiết diện như nhau và được làm từ cùng một loại vật liệu. So sánh các giá trị điện trở để tìm ra mối quan hệ giữa điện trở và chiều dài dây dẫn.

C1 Một dây dẫn dài l và có điện trở R. Nếu cho rằng dây dẫn cùng loại đó dài $2l$ là gồm hai dây dẫn dài l được mắc nối tiếp với nhau thì hãy dự đoán xem dây dẫn này có điện trở là bao nhiêu. Tương tự như thế thì một dây dẫn cùng loại đó dài $3l$ sẽ có điện trở là bao nhiêu ?

2. Thí nghiệm kiểm tra



Hình 7.2

a) Mắc mạch điện như sơ đồ hình 7.2a. Xác định và ghi các giá trị U_1, I_1 và R_1 đối với dây dẫn dài *l* vào bảng 1.

b) Làm thí nghiệm tương tự như câu a với sơ đồ hình 7.2b và 7.2c, trong đó các dây dẫn cùng loại có chiều dài 2*l*, 3*l*. Ghi kết quả vào bảng 1.

Bảng 1

Kết quả đo / Lần thí nghiệm	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)	Điện trở dây dẫn (Ω)
Với dây dẫn dài *l*	U_1 =	I_1 =	R_1 =
Với dây dẫn dài 2*l*	U_2 =	I_2 =	R_2 =
Với dây dẫn dài 3*l*	U_3 =	I_3 =	R_3 =

c) Nhận xét : Từ kết quả thí nghiệm, hãy cho biết dự đoán đã nêu theo yêu cầu của C1 có đúng hay không.

3. Kết luận

Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài của dây.

III - VẬN DỤNG

C2 Mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế không đổi bằng dây dẫn ngắn thì đèn sáng bình thường, nhưng nếu thay bằng dây dẫn khá dài có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu thì đèn sáng yếu hơn. Hãy giải thích tại sao.

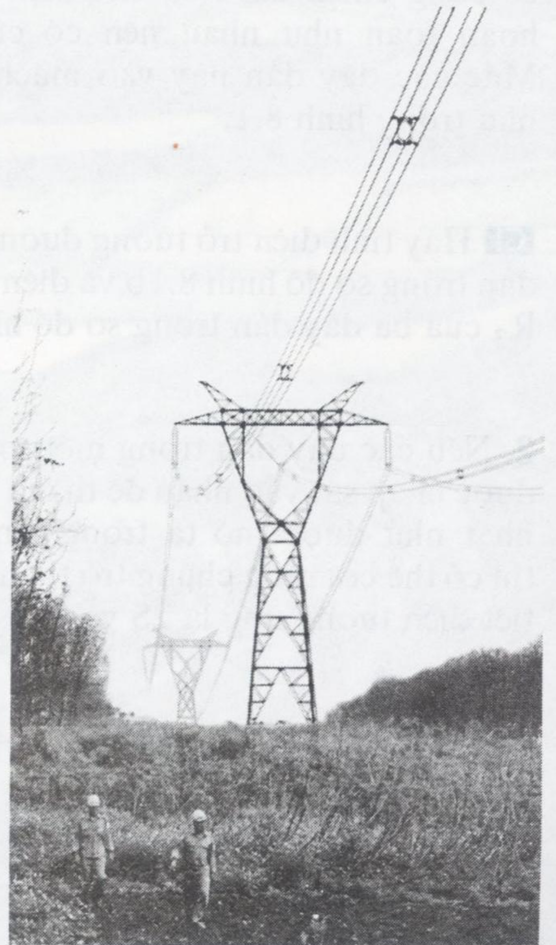
C3 Khi đặt hiệu điện thế 6V vào hai đầu một cuộn dây dẫn thì dòng điện qua nó có cường độ 0,3A. Tính chiều dài của dây dẫn dùng để quấn cuộn dây này, biết rằng dây dẫn loại này nếu dài 4m thì có điện trở là 2Ω.

C4 Hai đoạn dây dẫn có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu, có chiều dài là l_1 và l_2. Lần lượt đặt cùng một hiệu điện thế vào hai đầu của mỗi đoạn dây này thì dòng điện chạy qua chúng có cường độ tương ứng là I_1 và I_2. Biết $I_1 = 0,25I_2$, hỏi l_1 dài gấp bao nhiêu lần l_2 ?

✿ **Điện trở của các dây dẫn có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu thì tỉ lệ thuận với chiều dài của mỗi dây.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Hệ thống đường dây tải điện 500kV của nước ta (hình 7.3) từ Hoà Bình tới trạm Phú Lâm (Thành phố Hồ Chí Minh) dài 1 530km, gồm ba đường dây tải, mỗi đường dây tải này lại gồm bốn dây được liên kết lại với nhau bằng các khung kim loại. Nếu biết 1km của mỗi dây này có điện trở 0,085Ω thì có thể tính được điện trở của một dây này từ Hoà Bình tới Phú Lâm là 130Ω. Em hãy thử tính lại xem có đúng không !



Hình 7.3

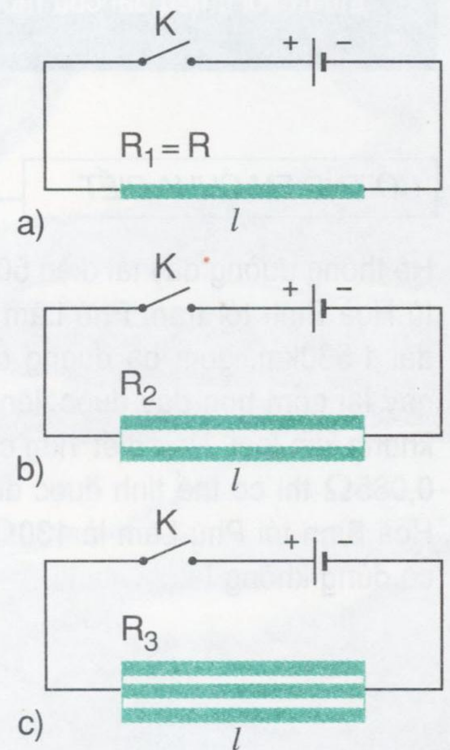
BÀI 8 SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO TIẾT DIỆN DÂY DẪN

Các dây dẫn có thể được làm từ cùng một vật liệu, chẳng hạn bằng đồng, nhưng với tiết diện khác nhau. Có dây tiết diện nhỏ, có dây tiết diện lớn. Nếu các dây này có cùng chiều dài thì điện trở của chúng phụ thuộc vào tiết diện như thế nào ?

I - DỰ ĐOÁN SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO TIẾT DIỆN DÂY DẪN

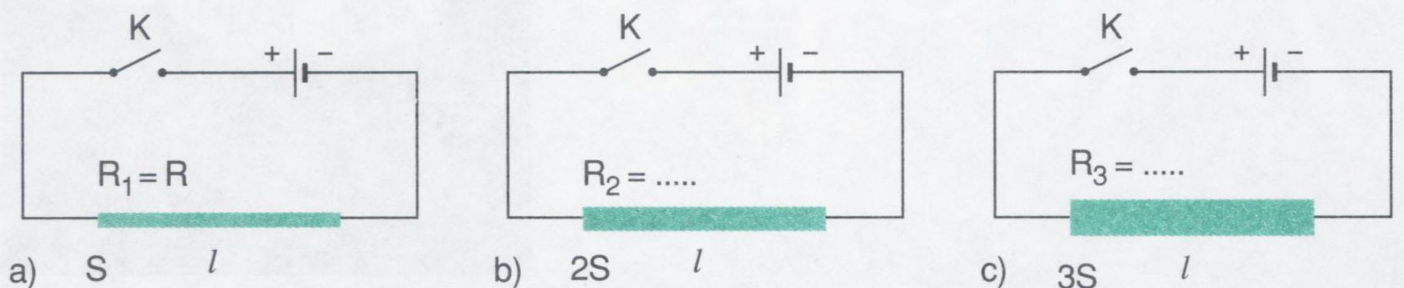
1. Có các dây dẫn được làm từ cùng một vật liệu, có cùng chiều dài *l* và tiết diện S, do đó chúng hoàn toàn như nhau nên có cùng điện trở R. Mắc các dây dẫn này vào mạch theo các sơ đồ như trong hình 8.1.

C1 Hãy tính điện trở tương đương R_2 của hai dây dẫn trong sơ đồ hình 8.1b và điện trở tương đương R_3 của ba dây dẫn trong sơ đồ hình 8.1c.



Hình 8.1

2. Nếu các dây dẫn trong mỗi sơ đồ 8.1b và 8.1c được chập sát vào nhau để thành một dây dẫn duy nhất như được mô tả trong hình 8.2b và 8.2c, thì có thể coi rằng chúng trở thành các dây dẫn có tiết diện tương ứng là 2S và 3S.

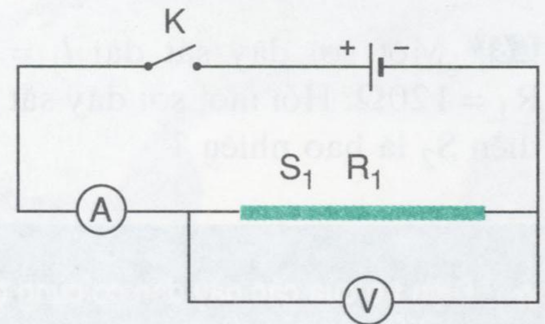


Hình 8.2

C2 Cho rằng các dây dẫn với tiết diện 2S và 3S có điện trở tương ứng R_2 và R_3 như đã tính ở trên, hãy nêu dự đoán về mối quan hệ giữa điện trở của các dây dẫn với tiết diện của mỗi dây.

Từ đó suy ra trường hợp hai dây dẫn có cùng chiều dài và được làm từ cùng một loại vật liệu, thì giữa tiết diện S_1, S_2 và điện trở tương ứng R_1, R_2 của chúng có mối quan hệ như thế nào.

II - THÍ NGHIỆM KIỂM TRA



Hình 8.3

1. Mắc mạch điện như sơ đồ hình 8.3 với dây dẫn có tiết diện S_1 (tương ứng có đường kính tiết diện là d_1). Đóng công tắc, đọc và ghi các giá trị đo được vào bảng 1, từ đó tính giá trị điện trở R_1 của dây dẫn này.

2. Thay dây dẫn tiết diện S_1 trong mạch điện có sơ đồ hình 8.3 bằng dây dẫn có tiết diện S_2 (có cùng chiều dài, được làm từ cùng vật liệu và có đường kính tiết diện là d_2). Làm tương tự như trên để xác định và ghi giá trị điện trở R_2 của dây dẫn thứ hai này vào bảng 1.

Bảng 1

Kết quả đo / Lần thí nghiệm	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)	Điện trở dây dẫn (Ω)
Với dây dẫn tiết diện S_1	U_1 =	I_1 =	R_1 =
Với dây dẫn tiết diện S_2	U_2 =	I_2 =	R_2 =

3. Nhận xét

Tính tỉ số $\frac{S_2}{S_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$ và so sánh với tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ thu được từ bảng 1. Từ đó đối chiếu với dự đoán trên đây xem có đúng hay không.

4. Kết luận

Điện trở của dây dẫn tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây.

III - VẬN DỤNG

C3 Hai dây đồng có cùng chiều dài, dây thứ nhất có tiết diện $2mm^2$, dây thứ hai có tiết diện $6mm^2$. Hãy so sánh điện trở của hai dây này.

C4 Hai dây nhôm có cùng chiều dài. Dây thứ nhất có tiết diện $0,5mm^2$ và có điện trở $R_1 = 5,5\Omega$. Hỏi dây thứ hai có tiết diện $2,5mm^2$ thì có điện trở R_2 là bao nhiêu ?

C5* Một dây dẫn bằng constantan (một loại hợp kim) dài $l_1 = 100m$, có tiết diện $S_1 = 0,1mm^2$ thì có điện trở $R_1 = 500\Omega$. Hỏi một dây khác cũng bằng constantan dài $l_2 = 50m$, có tiết diện $S_2 = 0,5mm^2$ thì có điện trở R_2 là bao nhiêu ?

C6* Một sợi dây sắt dài $l_1 = 200m$, có tiết diện $S_1 = 0,2mm^2$ và có điện trở $R_1 = 120\Omega$. Hỏi một sợi dây sắt khác dài $l_2 = 50m$, có điện trở $R_2 = 45\Omega$ thì có tiết diện S_2 là bao nhiêu ?

✿ **Điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài và được làm từ cùng một loại vật liệu thì tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Như đã nêu ở trang 21, mỗi đường dây tải trong hệ thống đường dây tải điện 500kV của nước ta gồm bốn dây mắc song song với nhau. Mỗi dây này có tiết diện $373mm^2$, do đó có thể coi rằng mỗi đường dây tải có tiết diện tổng cộng là $373mm^2 \times 4 = 1\,492mm^2$. Cách mắc dây như vậy làm cho điện trở của đường dây tải nhỏ hơn so với khi dùng một dây.

BÀI 9 SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO VẬT LIỆU LÀM DÂY DẪN

Ở lớp 7, ta đã biết đồng là kim loại dẫn điện rất tốt, chỉ kém có bạc, nhưng lại rẻ hơn bạc rất nhiều. Vì thế đồng thường được dùng làm dây dẫn để nối các thiết bị và dụng cụ trong các mạng điện. Vậy căn cứ vào đặc trưng nào để biết chính xác vật liệu này dẫn điện tốt hơn vật liệu kia ?

I - SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO VẬT LIỆU LÀM DÂY DẪN

C1 Để xác định sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn thì phải tiến hành thí nghiệm với các dây dẫn có đặc điểm gì ?

1. Thí nghiệm

a) Hãy vẽ sơ đồ mạch điện để tiến hành thí nghiệm xác định điện trở của các dây dẫn.

b) Lập bảng ghi kết quả thí nghiệm.

c) Tiến hành thí nghiệm.

d) Từ kết quả thí nghiệm hãy rút ra nhận xét xem điện trở của các dây dẫn này là như nhau hay khác nhau.

2. Kết luận

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.

II - ĐIỆN TRỞ SUẤT - CÔNG THỨC ĐIỆN TRỞ

■ 1. Điện trở suất

Sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn được đặc trưng bằng một đại lượng là **điện trở suất** của vật liệu.

Điện trở suất của một vật liệu (hay một chất) có trị số bằng điện trở của một đoạn dây dẫn hình trụ được làm bằng vật liệu đó có chiều dài 1m và có tiết diện là $1m^2$.

Điện trở suất được kí hiệu là ρ (đọc là "rô").

Đơn vị của điện trở suất là Ω.m (đọc là "ôm mét").

Bảng 1 : Điện trở suất ở 20^oC của một số chất

Kim loại	ρ (Ω.m)	Hợp kim	ρ (Ω.m)
Bạc	$1,6.10^{-8}$	Nikêlin	$0,40.10^{-6}$
Đồng	$1,7.10^{-8}$	Manganin	$0,43.10^{-6}$
Nhôm	$2,8.10^{-8}$	Constantan	$0,50.10^{-6}$
Vonfam	$5,5.10^{-8}$	Nicrom	$1,10.10^{-6}$
Sắt	$12,0.10^{-8}$		

C2 Dựa vào bảng 1, hãy tính điện trở của đoạn dây dẫn constantan dài $l = 1$m và có tiết diện là $S = 1mm^2$.

2. Công thức điện trở

C3 Để xây dựng công thức tính điện trở R của một đoạn dây dẫn có chiều dài l, có tiết diện S và làm bằng vật liệu có điện trở suất ρ, hãy tính theo các bước như bảng 2.

Bảng 2

Các bước tính	Dây dẫn (được làm từ vật liệu có điện trở suất ρ)		Điện trở của dây dẫn (Ω)
1	Chiều dài 1m	Tiết diện $1m^2$	$R_1 =$
2	Chiều dài l (m)	Tiết diện $1m^2$	$R_2 =$
3	Chiều dài l (m)	Tiết diện S (m^2)	R =

3. Kết luận

Điện trở R của dây dẫn được tính bằng công thức : $R = \rho \frac{l}{S}$

trong đó : ρ là điện trở suất (Ω.m), l là chiều dài dây dẫn (m), S là tiết diện dây dẫn (m^2).

III - VẬN DỤNG

C4 Tính điện trở của đoạn dây đồng dài $l = 4$m có tiết diện tròn, đường kính d = 1mm (lấy π = 3,14).

C5 Từ bảng 1 hãy tính :

+ Điện trở của sợi dây nhôm dài 2m và có tiết diện $1mm^2$.

+ Điện trở của sợi dây nikêlin dài 8m, có tiết diện tròn và đường kính là 0,4mm (lấy π = 3,14).

+ Điện trở của một dây đồng dài 400m và có tiết diện $2mm^2$.

C6 Một sợi dây tóc bóng đèn làm bằng vonfam ở 20^oC có điện trở 25Ω, có tiết diện tròn bán kính 0,01mm. Hãy tính chiều dài của dây tóc này (lấy π = 3,14).

- Điện trở suất của vật liệu càng nhỏ thì vật liệu đó dẫn điện càng tốt.
- Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện S của dây dẫn và phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn :

$$R = \rho \frac{l}{S}.$$

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Điện trở của các dây nối bằng đồng trong một mạch điện là rất nhỏ, chẳng hạn như điện trở của dây đồng đã được tính trong C4 trên đây. Vì thế ta thường bỏ qua điện trở của các dây nối trong mạch điện.

2. Điện trở suất phụ thuộc nhiệt độ nên điện trở của các dây dẫn cũng phụ thuộc nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng thì điện trở suất của kim loại tăng và điện trở của dây dẫn làm bằng kim loại cũng tăng. Điện trở suất của constantan hầu như không phụ thuộc nhiệt độ, cho nên constantan được dùng để chế tạo các điện trở mẫu.

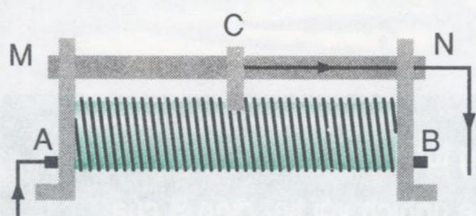
BÀI 10 BIẾN TRỞ - ĐIỆN TRỞ DÙNG TRONG KĨ THUẬT

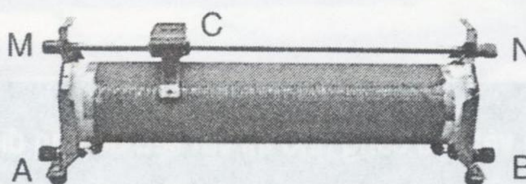
Sử dụng biến trở có thể làm cho một bóng đèn từ từ sáng dần lên hoặc từ từ tối dần đi. Cũng nhờ biến trở mà ta có thể điều chỉnh tiếng của rađiô hay của tivi to dần lên hay nhỏ dần đi... Vậy biến trở có cấu tạo và hoạt động như thế nào ?

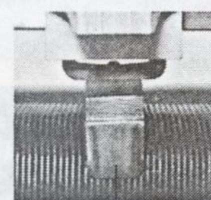
I - BIẾN TRỞ

1. Tìm hiểu cấu tạo và hoạt động của biến trở

C1 Quan sát ảnh chụp, hình 10.1 (hoặc biến trở thật) để nhận dạng các loại biến trở.

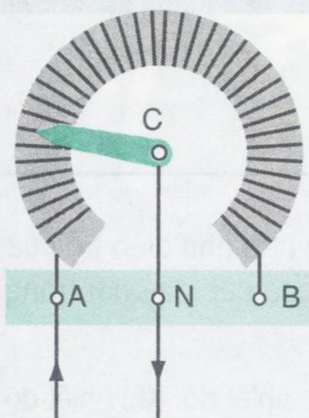


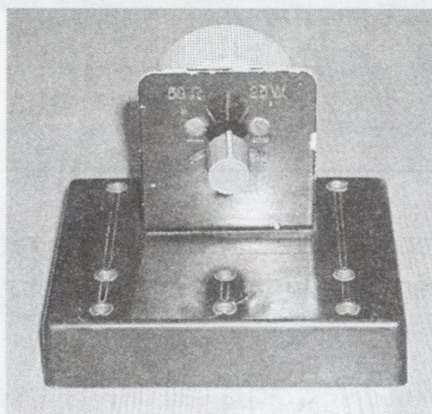


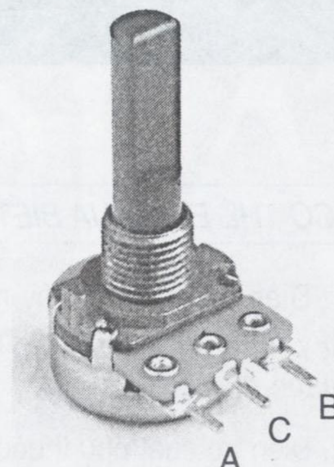


a) Biến trở con chạy

Con chạy





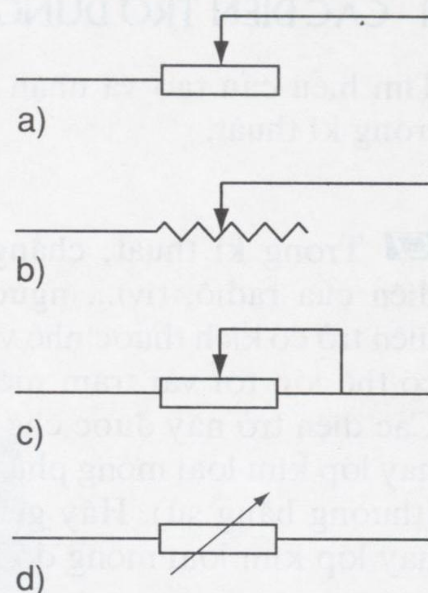


b) Biến trở tay quay

c) Biến trở than (chiết áp)

Hình 10.1

C2 Bộ phận chính của biến trở trên các hình 10.1a, b gồm con chạy (hoặc tay quay) C và cuộn dây dẫn bằng hợp kim có điện trở suất lớn (nikêlin hay nicrom), được quấn đều đặn dọc theo một lõi bằng sứ. Nếu mắc hai đầu A, B của cuộn dây này nối tiếp vào mạch điện thì khi dịch chuyển con chạy C, biến trở có tác dụng thay đổi điện trở không ? Vì sao ?



Hình 10.2

C3 Biến trở được mắc nối tiếp vào mạch điện, chẳng hạn với hai điểm A và N của các biến trở ở hình 10.1a và b. Khi đó, nếu ta dịch chuyển con chạy hoặc tay quay C thì điện trở của mạch điện có thay đổi không ? Vì sao ?

C4 Trên hình 10.2 vẽ các kí hiệu sơ đồ của biến trở. Hãy mô tả hoạt động của biến trở có kí hiệu sơ đồ a, b, c.

2. Sử dụng biến trở để điều chỉnh cường độ dòng điện

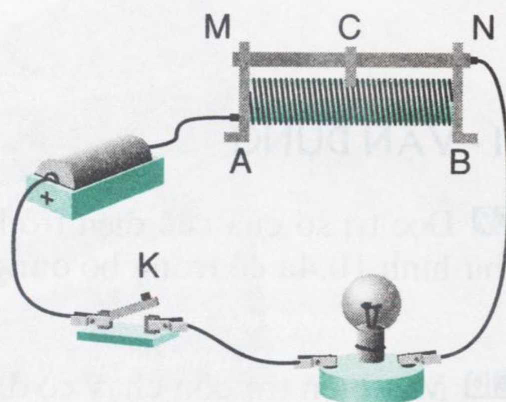
C5 Vẽ sơ đồ mạch điện hình 10.3.

C6 Tìm hiểu trị số điện trở lớn nhất của biến trở được sử dụng và cường độ lớn nhất của dòng điện cho phép chạy qua biến trở đó.

+ Mắc mạch điện theo hình 10.3. Đẩy con chạy C về sát điểm N để biến trở có điện trở lớn nhất.

+ Đóng công tắc rồi dịch chuyển con chạy C để đèn sáng hơn. Tại sao ?

+ Để đèn sáng mạnh nhất thì phải dịch con chạy của biến trở tới vị trí nào ? Vì sao ?



Hình 10.3

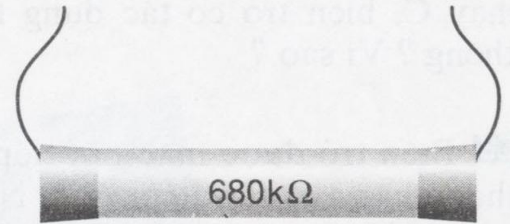
3. Kết luận

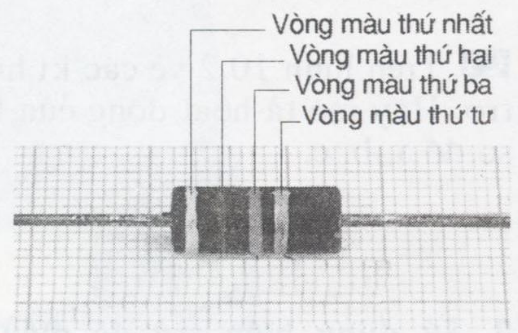
Biến trở có thể được dùng để điều chỉnh cường độ dòng điện trong mạch khi thay đổi trị số điện trở của nó.

II - CÁC ĐIỆN TRỞ DÙNG TRONG KĨ THUẬT

Tìm hiểu cấu tạo và nhận biết các điện trở dùng trong kĩ thuật.

C7 Trong kĩ thuật, chẳng hạn trong các mạch điện của rađiô, tivi... người ta cần sử dụng các điện trở có kích thước nhỏ với các trị số khác nhau, có thể lớn tới vài trăm mêgaôm ($1M\Omega = 10^6\Omega$). Các điện trở này được chế tạo bằng một lớp than hay lớp kim loại mỏng phủ ngoài một lõi cách điện (thường bằng sứ). Hãy giải thích vì sao lớp than hay lớp kim loại mỏng đó lại có điện trở lớn.





Hình 10.4

C8 Hãy nhận dạng hai cách ghi trị số các điện trở kĩ thuật nêu dưới đây.

Cách 1 : Trị số được ghi trên điện trở (hình 10.4a).

Cách 2 : Trị số được thể hiện bằng các vòng màu sơn trên điện trở (hình 10.4b và hình 2 ở bìa 3).

III - VẬN DỤNG

C9 Đọc trị số của các điện trở kĩ thuật cùng loại như hình 10.4a có trong bộ dụng cụ thí nghiệm.

C10 Một biến trở con chạy có điện trở lớn nhất là 20Ω. Dây điện trở của biến trở là dây hợp kim nicrom có tiết diện $0,5mm^2$ và được quấn đều xung quanh một lõi sứ tròn đường kính 2cm. Tính số vòng dây của biến trở này.

✿ Biến trở là điện trở có thể thay đổi trị số và có thể được sử dụng để điều chỉnh cường độ dòng điện trong mạch.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Bảng 1 : Trị số điện trở được quy định theo các vòng màu

Vòng màu / Màu	Thứ nhất (vòng 1)	Thứ hai (vòng 2)	Thứ ba (vòng 3)	Thứ tư (vòng 4)
Đen	0	0	x1Ω	0
Nâu	1	1	x10Ω	± 1%
Đỏ	2	2	x10^2Ω	± 2%
Da cam	3	3	x10^3Ω	
Vàng	4	4	x10^4Ω	
Lục	5	5	x10^5Ω	
Lam	6	6	x10^6Ω	
Tím	7	7	x10^7Ω	
Xám	8	8	x10^8Ω	
Trắng	9	9		
Vàng ánh kim			x0,1Ω	± 5%
Bạc			x0,01Ω	± 10%

Màu của vòng 1 và của vòng 2 cho hai số đầu của trị số điện trở, màu của vòng 3 cho luỹ thừa của 10 nhân với hai số đầu đã xác định trên đây. Vòng 4 cho trị số của sai số.

Ví dụ : Vòng 1 màu đỏ tương ứng với số 2 cho trong bảng trên, vòng 2 màu lục tương ứng với số 5, vòng 3 màu tím tương ứng với x10^7Ω và như vậy thì trị số của điện trở với ba vòng màu đỏ, lục, tím là : $25.10^7\Omega = 250.10^6\Omega = 250M\Omega$.

Em hãy thử tính xem một điện trở có các vòng màu theo thứ tự lục, nâu, da cam thì có trị số điện trở là bao nhiêu.

Đối với các điện trở có kích thước quá nhỏ, người ta dùng các chấm màu thay cho các vòng màu để ghi trị số điện trở theo các quy định như trên.

BÀI 11 BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM VÀ CÔNG THỨC TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN

BÀI 1

Một dây dẫn bằng nicrom dài 30m, tiết diện $0,3mm^2$ được mắc vào hiệu điện thế 220V. Tính cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này.

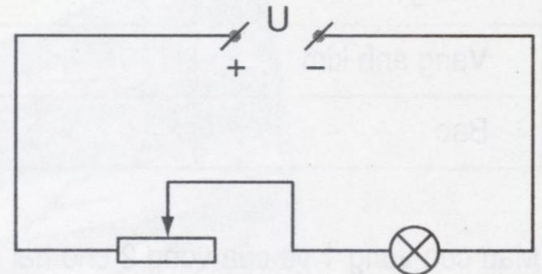
GỢI Ý CÁCH GIẢI

- Tính điện trở của dây dẫn : $R = 110\Omega$.
- Tính cường độ dọng điện chạy qua dây dẫn.

Đáp số : 2A.

BÀI 2

Một bóng đèn khi sáng bình thường có điện trở là $R_1 = 7,5\Omega$ và cường độ dòng điện chạy qua đèn khi đó là $I = 0,6A$. Bóng đèn này được mắc nối tiếp với một biến trở và chúng được mắc vào hiệu điện thế $U = 12V$ như sơ đồ hình 11.1.



Hình 11.1

a) Phải điều chỉnh biến trở có trị số điện trở R_2 là bao nhiêu để bóng đèn sáng bình thường ?

b) Biến trở này có điện trở lớn nhất là $R_b = 30\Omega$ với cuộn dây dẫn được làm bằng hợp kim nikêlin có tiết diện $S = 1mm^2$. Tính chiều dài l của dây dẫn dùng làm biến trở này.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp : $R = R_1 + R_2$. Từ đó suy ra R_2.

b) Từ công thức tính điện trở suy ra công thức tính chiều dài của dây dẫn và thay số.

* *Tìm cách giải khác cho câu a)*

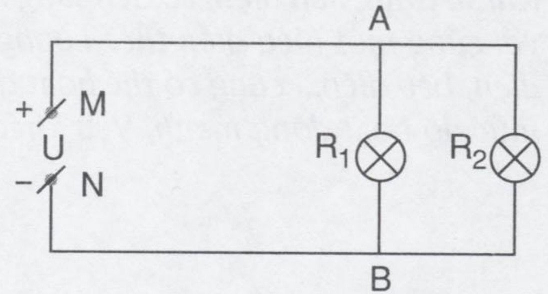
Đáp số : a) $12,5\Omega$.
b) 75m.

BÀI 3

Một bóng đèn có điện trở $R_1 = 600\Omega$ được mắc song song với bóng đèn thứ hai có điện trở $R_2 = 900\Omega$ vào hiệu điện thế $U_{MN} = 220V$ như sơ đồ hình 11.2. Dây nối từ M tới A và từ N tới B là dây đồng, có chiều dài tổng cộng là $l = 200m$ và có tiết diện $S = 0,2mm^2$. Bỏ qua điện trở của dây nối từ hai bóng đèn tới A và B.

a) Tính điện trở của đoạn mạch MN.

b) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu của mỗi đèn.



Hình 11.2

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở của toàn bộ đoạn mạch :

- Tính điện trở tương đương R_{12} của hai bóng đèn mắc song song.
- Tính điện trở R_d của dây nối.
- Điện trở R_{MN} của đoạn mạch là điện trở tương đương của R_{12} nối tiếp với R_d. Từ đó suy ra R_{MN}.

b) Tính hiệu điện thế đặt vào hai đầu mỗi đèn :

- Tính cường độ I của dòng điện mạch chính.
- Từ đó tính hiệu điện thế đặt trên mỗi đèn U_1, U_2. -

* *Tìm cách giải khác cho câu b)*

Đáp số : a) 377Ω.

b) $U_1 = U_2 = 210V$.

BÀI 12 CÔNG SUẤT ĐIỆN

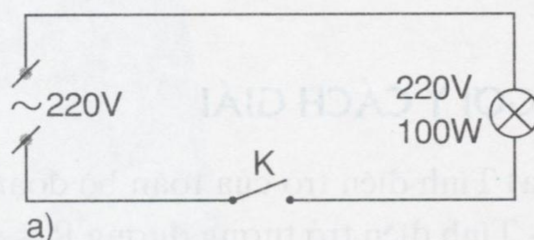
Khi sử dụng đèn điện, có đèn sáng mạnh đèn sáng yếu, ngay cả khi các đèn này được dùng với cùng một hiệu điện thế. Tương tự như vậy, các dụng cụ điện như quạt điện, nồi cơm điện, bếp điện... cũng có thể hoạt động mạnh, yếu khác nhau. Căn cứ vào đâu để xác định mức độ hoạt động mạnh, yếu khác nhau này ?

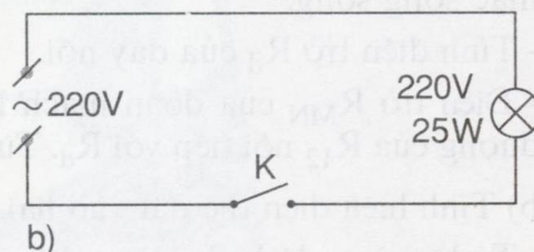
I - CÔNG SUẤT ĐỊNH MỨC CỦA CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN

1. Số vôn và số oat trên các dụng cụ điện

a) Trên các dụng cụ điện thường có ghi số vôn và số oat. Hãy đọc các số ghi này trên một vài dụng cụ điện như bóng đèn, quạt điện, nồi cơm điện...

b) Quan sát độ sáng của hai bóng đèn được mắc như sơ đồ hình 12.1 khi công tắc K đóng.





Hình 12.1

C1 Nhận xét mối quan hệ giữa số oat ghi trên mỗi đèn với độ sáng mạnh, yếu của chúng.

C2 Hãy nhớ lại kiến thức ở lớp 8 và cho biết oat là đơn vị của đại lượng nào.

Bảng 1 : Công suất của một số dụng cụ điện thường dùng

Dụng cụ điện	Công suất (W)
Bóng đèn pin	1
Bóng đèn thắp sáng ở gia đình	15 – 200
Quạt điện	25 – 100
Tivi	60 – 160
Bàn là	250 – 1 000
Nồi cơm điện	300 – 1 000

2. Ý nghĩa của số oat ghi trên mỗi dụng cụ điện

■ Mỗi dụng cụ điện khi được sử dụng với hiệu điện thế bằng hiệu điện thế định mức, thì tiêu thụ **công suất điện** (gọi tắt là **công suất**) bằng số oat ghi trên dụng cụ đó và được gọi là **công suất định mức**. Công suất định mức của mỗi dụng cụ điện cho biết công suất mà dụng cụ đó tiêu thụ khi hoạt động bình thường.

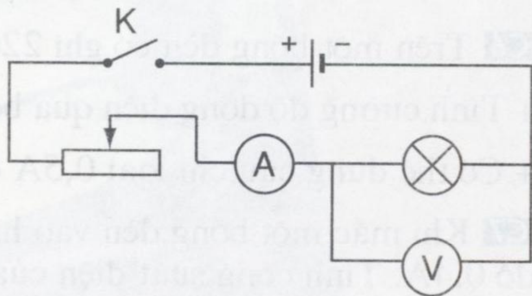
C3 Một dụng cụ điện hoạt động càng mạnh thì công suất của nó càng lớn. Hãy cho biết :

+ Một bóng đèn có thể lúc sáng mạnh, lúc sáng yếu thì trong trường hợp nào bóng đèn đó có công suất lớn hơn ?

+ Một bếp điện được điều chỉnh lúc nóng nhiều hơn, lúc nóng ít hơn thì trong trường hợp nào bếp có công suất nhỏ hơn ?

II - CÔNG THỨC TÍNH CÔNG SUẤT ĐIỆN

Các bóng đèn khác nhau hoạt động với cùng một hiệu điện thế có thể có công suất khác nhau. Nhưng cùng một bóng đèn hoạt động với các hiệu điện thế khác nhau (nhỏ hơn hoặc bằng hiệu điện thế định mức) thì công suất điện sẽ khác nhau. Cần phải xác định mối liên hệ giữa công suất tiêu thụ của một dụng cụ điện với hiệu điện thế đặt vào dụng cụ đó và cường độ dòng điện qua nó.



Hình 12.2

1. Thí nghiệm

a) Mắc mạch điện như sơ đồ hình 12.2 với bóng đèn thứ nhất có ghi 6V-5W. Đóng công tắc, điều chỉnh biến trở để số chỉ của vôn kế đúng bằng số vôn ghi trên bóng đèn, khi đó ampe kế có số chỉ như được ghi trong bảng 2.

b) Làm tương tự với bóng đèn thứ hai có ghi 6V-3W thì thu được kết quả như ghi trong bảng 2.

Bảng 2

Số liệu / Lần thí nghiệm	Số ghi trên bóng đèn		Cường độ dòng điện đo được (A)
	Công suất (W)	Hiệu điện thế (V)	
Với bóng đèn 1	5	6	0,82
Với bóng đèn 2	3	6	0,51

C4 Từ các số liệu của bảng 2, hãy tính tích UI đối với mỗi bóng đèn và so sánh tích này với công suất định mức của đèn đó khi bỏ qua sai số của các phép đo.

2. Công thức tính công suất điện

Công suất tiêu thụ của một dụng cụ điện (hoặc của một đoạn mạch) bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ đó (hoặc đoạn mạch đó) và cường độ dòng điện chạy qua nó : $\mathscr{P} = UI$,

trong đó :

$\mathscr{P}$ đo bằng oát (W),

U đo bằng vôn (V),

I đo bằng ampe (A).

1W = 1V.1A.

C5 Xét trường hợp đoạn mạch có điện trở R, hãy chứng tỏ rằng công suất điện của đoạn mạch được tính theo công thức :

$$\mathscr{P} = I^2R = \frac{U^2}{R}.$$

III - VẬN DỤNG

C6 Trên một bóng đèn có ghi 220V-75W.

+ Tính cường độ dòng điện qua bóng đèn và điện trở của nó khi đèn sáng bình thường.

+ Có thể dùng cầu chì loại 0,5A cho bóng đèn này được không ? Vì sao ?

C7 Khi mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ 0,4A. Tính công suất điện của bóng đèn này và điện trở của bóng đèn khi đó.

C8 Một bếp điện hoạt động bình thường khi được mắc với hiệu điện thế 220V và khi đó bếp có điện trở 48,4Ω. Tính công suất điện của bếp này.

- Số oat ghi trên một dụng cụ điện cho biết công suất định mức của dụng cụ đó, nghĩa là công suất điện của dụng cụ này khi nó hoạt động bình thường.
- Công suất điện của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua nó : $\mathscr{P} = UI$.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Công thức $\mathscr{P} = UI$ có thể được dùng để tính công suất cho các dụng cụ điện sử dụng với mạng điện gia đình nếu trong các dụng cụ này dòng điện chỉ chạy qua các điện trở, chẳng hạn như bóng đèn dây tóc, bếp điện, bàn là, nồi cơm điện...

BÀI 13 ĐIỆN NĂNG - CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

Hàng tháng, mỗi gia đình sử dụng điện đều phải trả tiền theo số đếm của công tơ điện. Số đếm này cho biết công suất điện hay lượng điện năng đã sử dụng ?

I - ĐIỆN NĂNG

1. Dòng điện có mang năng lượng

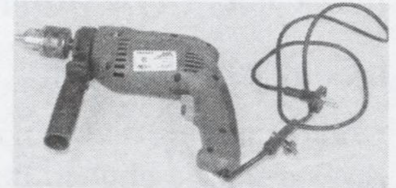
C1 Quan sát hình 13.1 và cho biết :

+ Dòng điện thực hiện công cơ học trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào ?

+ Dòng điện cung cấp nhiệt lượng trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào ?

Các ví dụ trên và nhiều ví dụ khác chứng tỏ *dòng điện có năng lượng vì nó có khả năng thực hiện công, cũng như có thể làm thay đổi nhiệt năng của các vật*. Năng lượng của dòng điện được gọi là **điện năng**.

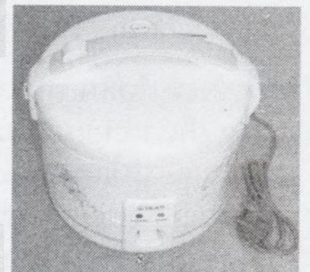
Máy khoan



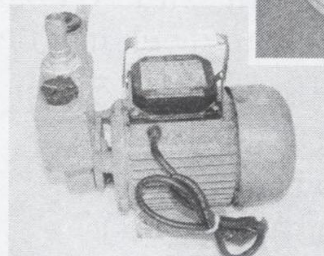
Mỏ hàn



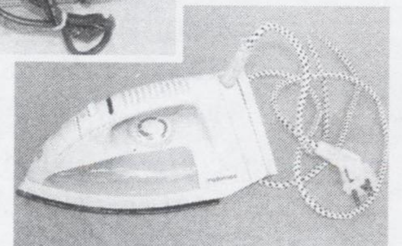
Nồi cơm điện



Máy bơm nước



Bàn là



Hình 13.1

2. Sự chuyển hoá điện năng thành các dạng năng lượng khác

C2 Các dụng cụ điện khi hoạt động đều biến đổi điện năng thành các dạng năng lượng khác. Hãy chỉ ra các dạng năng lượng được biến đổi từ điện năng trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1.

Bảng 1

Dụng cụ điện	Điện năng được biến đổi thành dạng năng lượng nào ?
Bóng đèn dây tóc	
Đèn LED	
Nồi cơm điện, bàn là	
Quạt điện, máy bơm nước	

C3 Hãy chỉ ra trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1, phần năng lượng nào được biến đổi từ điện năng là có ích, là vô ích.

3. Kết luận

Điện năng là năng lượng của dòng điện. Điện năng có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác, trong đó có phần năng lượng có ích và có phần năng lượng vô ích.

Tỉ số giữa phần năng lượng có ích được chuyển hoá từ điện năng và toàn bộ điện năng tiêu thụ được gọi là **hiệu suất** sử dụng điện năng : $H = \frac{A_i}{A_{tp}}$

II - CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

1. Công của dòng điện

Công của dòng điện sản ra trong một đoạn mạch là số đo lượng điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ để chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác.

2. Công thức tính công của dòng điện

C4 Từ kiến thức đã học ở lớp 8, hãy cho biết mối liên hệ giữa công A và công suất $\mathscr{P}$.

C5 Xét đoạn mạch được đặt vào hiệu điện thế U, dòng điện chạy qua nó có cường độ I và công suất điện của đoạn mạch này là $\mathscr{P}$. Hãy chứng tỏ rằng, công của dòng điện sản ra ở đoạn mạch này, hay điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ, được tính bằng công thức : $A = \mathscr{P}t = UIt$,

trong đó : U đo bằng vôn (V),
I đo bằng ampe (A),
t đo bằng giây (s),
thì công A của dòng điện đo bằng jun (J).
1J = 1W.1s = 1V.1A.1s.

Ngoài ra công của dòng điện còn được đo bằng đơn vị kilôoat giờ (kW.h) :

$1kW.h = 1\,000W.\,3\,600s = 3\,600\,000J = 3{,}6.10^6J$.

■ 3. Đo công của dòng điện

Theo công thức trên, để đo công của dòng điện cần phải dùng ba dụng cụ là vôn kế, ampe kế và đồng hồ đo thời gian. Trong thực tế, công của dòng điện hay điện năng sử dụng được đo bằng **công tơ điện** (hình 13.2). Khi các dụng cụ và thiết bị tiêu thụ điện năng hoạt động, đĩa tròn của công tơ quay, số chỉ của công tơ tăng dần. Lượng tăng thêm của số chỉ này là số đếm của công tơ.



Hình 13.2

C6 Bảng 2 ghi lại số đếm của công tơ khi sử dụng một số dụng cụ điện.

Bảng 2

Lần sử dụng	Dụng cụ điện	Công suất sử dụng	Thời gian sử dụng	Số đếm của công tơ
1	Bóng đèn	100W = 0,1kW	3 giờ	0,3
2	Nồi cơm điện	500W = 0,5kW	1 giờ	0,5
3	Bàn là	1 000W = 1,0kW	0,5 giờ	0,5

Từ bảng này, hãy cho biết mỗi số đếm của công tơ (số chỉ của công tơ tăng thêm 1 đơn vị) ứng với lượng điện năng đã sử dụng là bao nhiêu.

III - VẬN DỤNG

C7 Một bóng đèn có ghi 220V-75W được thắp sáng liên tục với hiệu điện thế 220V trong 4 giờ. Tính lượng điện năng mà bóng đèn này sử dụng và số đếm của công tơ trong trường hợp này.

C8 Một bếp điện hoạt động liên tục trong 2 giờ ở hiệu điện thế 220V. Khi đó số chỉ của công tơ điện tăng thêm 1,5 số. Tính lượng điện năng mà bếp điện sử dụng, công suất của bếp điện và cường độ dòng điện chạy qua bếp trong thời gian trên.

- Dòng điện có năng lượng vì nó có thể thực hiện công và cung cấp nhiệt lượng. Năng lượng của dòng điện được gọi là điện năng.
- Công của dòng điện sản ra ở một đoạn mạch là số đo lượng điện năng chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác :

$$A = \mathscr{P}t = UIt.$$

- Lượng điện năng sử dụng được đo bằng công tơ điện. Mỗi số đếm của công tơ điện cho biết lượng điện năng đã được sử dụng là 1 kilôoat giờ : 1kW.h = 3 600 000J = 3 600kJ.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Bóng đèn dây tóc có hiệu suất phát sáng dưới 10%, nghĩa là chỉ có dưới 10% điện năng được biến đổi thành năng lượng ánh sáng. Đèn ống, đèn LED có hiệu suất phát sáng lớn hơn đèn dây tóc từ 3 đến 5 lần. Do đó, với cùng một công suất chiếu sáng, sử dụng đèn ống, đèn LED sẽ tiết kiệm điện năng hơn đèn dây tóc.

BÀI 14 BÀI TẬP VỀ CÔNG SUẤT ĐIỆN VÀ ĐIỆN NĂNG SỬ DỤNG

BÀI 1

Khi mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế 220V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ là 341mA.

a) Tính điện trở và công suất của bóng đèn khi đó.
b) Bóng đèn này được sử dụng như trên, trung bình 4 giờ trong 1 ngày. Tính điện năng mà bóng đèn tiêu thụ trong 30 ngày theo đơn vị jun và số đếm tương ứng của công tơ điện.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở $R_đ$ của bóng đèn.

Tính công suất $\mathscr{P}$ của bóng đèn.

b) Tính điện năng A mà bóng đèn tiêu thụ.

Tính số đếm N của công tơ điện.

Đáp số : a) 645Ω ; 75W.
b) 32 400 000J ; 9 số.

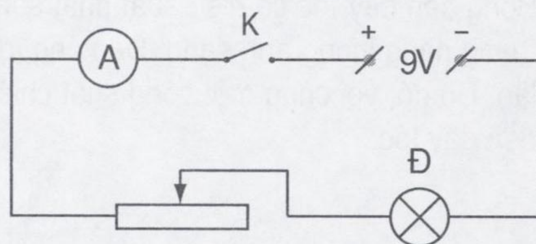
BÀI 2

Một đoạn mạch gồm một bóng đèn có ghi 6V-4,5W được mắc nối tiếp với một biến trở và được đặt vào hiệu điện thế không đổi 9V như hình 14.1. Điện trở của dây nối và ampe kế là rất nhỏ.

a) Đóng công tắc K, bóng đèn sáng bình thường. Tính số chỉ của ampe kế.

b) Tính điện trở và công suất tiêu thụ điện của biến trở khi đó.

c) Tính công của dòng điện sản ra ở biến trở và ở toàn đoạn mạch trong 10 phút.



Hình 14.1

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Bóng đèn sáng bình thường, nên số chỉ của ampe kế đúng bằng cường độ dòng điện định mức chạy qua đèn.

b) Tính hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở, từ đó tính được điện trở R_{bt} của biến trở.

Tính công suất tiêu thụ điện năng $\mathscr{P}_{bt}$ của biến trở.

c) Tính công A_{bt} của dòng điện sản ra ở biến trở trong 10 phút.

Tính công A của dòng điện sản ra ở toàn đoạn mạch trong 10 phút.

** Tìm cách giải khác cho câu b) và c)*

Đáp số : a) 0,75A.
b) 4Ω ; 2,25W.
c) 1 350J ; 4 050J.

BÀI 3

Một bóng đèn dây tóc có ghi 220V-100W và một bàn là có ghi 220V-1 000W cùng được mắc vào ổ lấy điện 220V ở gia đình để cả hai cùng hoạt động bình thường.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện, trong đó bàn là được kí hiệu như một điện trở và tính điện trở tương đương của đoạn mạch này.

b) Tính điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong 1 giờ theo đơn vị jun và đơn vị kilôoat giờ.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Vẽ sơ đồ của mạch điện.

- Tính điện trở của bóng đèn : $R_1 = 484\Omega$.
- Tính điện trở của bàn là : $R_2 = 48,4\Omega$.
- Tính điện trở tương đương R của đoạn mạch.

b) Tính điện năng A mà đoạn mạch tiêu thụ trong 1 giờ.

** Tìm cách giải khác*

Đáp số : a) 44Ω.
b) 3 960 000J = 1,1kW.h.

BÀI 15 THỰC HÀNH : XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT CỦA CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN

Có thể xác định công suất của một dụng cụ điện bằng vôn kế và ampe kế như thế nào ?

I - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm học sinh :

- Một nguồn điện 6V.
- Một công tắc.
- Chín đoạn dây dẫn, mỗi đoạn dài 30cm.
- Một ampe kế có giới hạn đo 500mA và độ chia nhỏ nhất 10mA.
- Một vôn kế có giới hạn đo 5V và độ chia nhỏ nhất 0,1V.
- Một bóng đèn pin 2,5V.
- Một quạt điện nhỏ (có hiệu điện thế định mức 2,5V).
- Một biến trở có điện trở lớn nhất 20Ω và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất 2A.

Chuẩn bị báo cáo theo như mẫu đã cho ở cuối bài.

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Xác định công suất của bóng đèn với các hiệu điện thế khác nhau

a) Mắc mạch điện như sơ đồ hình 15.1, đặt biến trở ở giá trị lớn nhất.

b) Đóng công tắc. Điều chỉnh biến trở để vôn kế có số chỉ $U_1 = 1V$. Đọc và ghi số chỉ I_1 của ampe kế vào bảng 1 của mẫu báo cáo.

c) Trong hai lần đo tiếp theo, điều chỉnh biến trở để vôn kế lần lượt có số chỉ tương ứng U_2, U_3 như đã ghi trong bảng 1. Đọc và ghi số chỉ của ampe kế đối với mỗi lần đo vào bảng này.

d) Thực hiện các công việc tiếp theo như yêu cầu của mẫu báo cáo.

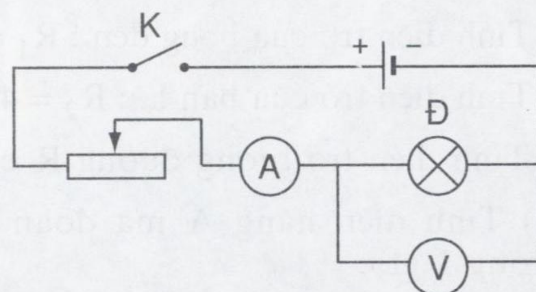
2. Xác định công suất của quạt điện

a) Lắp cánh cho quạt điện.

b) Tháo bóng đèn khỏi mạch điện trên đây, mắc quạt điện vào vị trí của bóng đèn. Công tắc ngắt, biến trở được điều chỉnh về giá trị lớn nhất.

c) Lần lượt thực hiện ba lần đo bằng cách ngắt, đóng công tắc và nếu cần thiết thì điều chỉnh biến trở để vôn kế luôn có số chỉ 2,5V. Đọc và ghi số chỉ của ampe kế trong mỗi lần đo vào bảng 2 của mẫu báo cáo. Ngắt công tắc sau lần đo cuối cùng.

d) Thực hiện các công việc tiếp theo như yêu cầu của mẫu báo cáo.



Hình 15.1

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : XÁC ĐỊNH CÔNG SUẤT CỦA CÁC DỤNG CỤ ĐIỆN

Họ và tên : . . . . *Lớp :* . . . .

1. Trả lời câu hỏi

a) Công suất $\mathscr{P}$ của một dụng cụ điện hoặc của một đoạn mạch liên hệ với hiệu điện thế U và cường độ dòng điện I bằng hệ thức nào ?

. . . .

b) Đo hiệu điện thế bằng dụng cụ gì ? Mắc dụng cụ này như thế nào vào đoạn mạch cần đo ?

. . . .

c) Đo cường độ dòng điện bằng dụng cụ gì ? Mắc dụng cụ này như thế nào vào đoạn mạch cần đo ?

. . . .

2. Xác định công suất của bóng đèn pin

Bảng 1

Giá trị đo / Lần đo	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)	Công suất của bóng đèn (W)
1	$U_1 = 1,0$	$I_1 =$	$\mathscr{P}_1 =$
2	$U_2 = 1,5$	$I_2 =$	$\mathscr{P}_2 =$
3	$U_3 = 2,0$	$I_3 =$	$\mathscr{P}_3 =$

a) Tính và ghi vào bảng 1 các giá trị công suất của bóng đèn tương ứng với mỗi lần đo.

b) Rút ra nhận xét về sự thay đổi của công suất bóng đèn khi hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn tăng hoặc giảm.

. . . .

3. Xác định công suất của quạt điện

Bảng 2

Giá trị đo / Lần đo	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)	Công suất của quạt điện (W)
1	$U_1 = 2,5$	$I_1 =$	$\mathscr{P}_1 =$
2	$U_2 = 2,5$	$I_2 =$	$\mathscr{P}_2 =$
3	$U_3 = 2,5$	$I_3 =$	$\mathscr{P}_3 =$

a) Tính và ghi giá trị công suất của quạt đối với mỗi lần đo vào bảng 2.

b) Tính giá trị công suất trung bình của quạt điện : $\mathscr{P}_q = ...$

BÀI 16 ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

Dòng điện chạy qua vật dẫn thường gây ra tác dụng nhiệt. Nhiệt lượng toả ra khi đó phụ thuộc vào các yếu tố nào ? Tại sao với cùng một dòng điện chạy qua thì dây tóc bóng đèn nóng lên tới nhiệt độ cao, còn dây nối với bóng đèn thì hầu như không nóng lên ?

I - TRƯỜNG HỢP ĐIỆN NĂNG BIẾN ĐỔI THÀNH NHIỆT NĂNG

1. Một phần điện năng được biến đổi thành nhiệt năng

a) Hãy kể tên ba dụng cụ biến đổi một phần điện năng thành nhiệt năng và một phần thành năng lượng ánh sáng.

b) Hãy kể tên ba dụng cụ biến đổi một phần điện năng thành nhiệt năng và một phần thành cơ năng.

2. Toàn bộ điện năng được biến đổi thành nhiệt năng

a) Hãy kể tên ba dụng cụ điện có thể biến đổi toàn bộ điện năng thành nhiệt năng.

b) Các dụng cụ điện biến đổi toàn bộ điện năng thành nhiệt năng có bộ phận chính là một đoạn dây dẫn bằng hợp kim nikêlin hoặc constantan. Hãy so sánh điện trở suất của các dây dẫn hợp kim này với các dây dẫn bằng đồng.

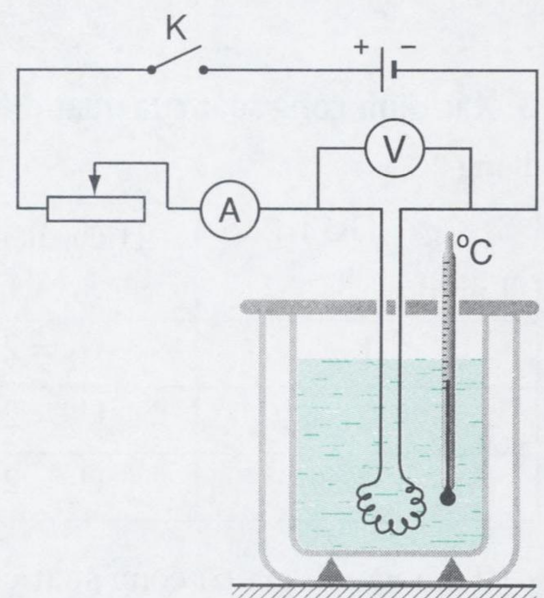
II - ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

1. Hệ thức của định luật

■ Nhiệt lượng toả ra ở dây dẫn điện trở R khi có dòng điện cường độ I chạy qua trong thời gian t là : $Q = I^2Rt$.

2. Xử lí kết quả của thí nghiệm kiểm tra

Hình 16.1 mô tả thí nghiệm xác định điện năng sử dụng và nhiệt lượng toả ra. Khối lượng nước $m_1 = 200g$ được đựng trong bình bằng nhôm có khối lượng $m_2 = 78g$ và được đun nóng bằng một dây điện trở. Điều chỉnh biến trở để ampe kế chỉ $I = 2,4A$ và kết hợp với số chỉ của vôn kế biết được điện trở của dây là $R = 5\Omega$. Sau thời gian $t = 300s$, nhiệt kế cho biết nhiệt độ tăng $\Delta t^o = 9,5^oC$. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c_1 = 4\,200J/kg.K$ và của nhôm là $c_2 = 880J/kg.K$.



Hình 16.1

C1 Hãy tính điện năng A của dòng điện chạy qua dây điện trở trong thời gian trên.

C2 Hãy tính nhiệt lượng Q mà nước và bình nhôm nhận được trong thời gian đó.

C3 Hãy so sánh A với Q và nêu nhận xét, lưu ý rằng có một phần nhỏ nhiệt lượng truyền ra môi trường xung quanh.



J.P.Jun

3. Phát biểu định luật

Mối quan hệ giữa Q, I, R và t trên đây đã được nhà vật lí người Anh J.P.Jun (James Prescott Joule, 1818-1889) và nhà vật lí người Nga H.Len-xơ (Heinrich Lenz, 1804-1865) độc lập tìm ra bằng thực nghiệm và được phát biểu thành định luật mang tên hai ông :

Nhiệt lượng toả ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua.



H.Len-xơ

Hệ thức của định luật Jun – Len-xơ :

$$Q = I^2Rt$$

trong đó :

I đo bằng ampe (A),
R đo bằng ôm (Ω),
t đo bằng giây (s) thì
Q đo bằng jun (J).

* *Lưu ý :*

Nếu đo nhiệt lượng Q bằng đơn vị calo thì hệ thức của định luật Jun – Len-xơ là $Q = 0,24I^2Rt$.

III - VẬN DỤNG

C4 Hãy giải thích điều nêu ra trong phần mở đầu của bài : Tại sao với cùng một dòng điện chạy qua thì dây tóc bóng đèn nóng lên tới nhiệt độ cao, còn dây nối với bóng đèn hầu như không nóng lên ?

C5 Một ấm điện có ghi 220V-1 000W được sử dụng với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2*l* nước từ nhiệt độ ban đầu là 20°C. Bỏ qua nhiệt lượng làm nóng vỏ ấm và nhiệt lượng toả vào môi trường, tính thời gian đun sôi nước. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K.

✿ Nhiệt lượng toả ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua :

$$Q = I^2Rt.$$

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Tuỳ theo vật liệu và tiết diện dây dẫn mà các dây dẫn chỉ chịu được những dòng điện có cường độ nhất định. Quá mức đó, theo định luật Jun – Len-xơ, dây dẫn có thể nóng đỏ, làm chảy vỏ bọc và gây hoả hoạn. Sử dụng cầu chì mắc nối tiếp với mỗi dụng cụ dùng điện, khi có sự cố, cường độ dòng điện tăng lên quá mức cho phép, thì dây chì sẽ nóng chảy và ngắt mạch tự động, tránh được tổn thất. Vì thế, dây chì và dây dẫn điện phải có tiết diện được tính toán phù hợp với cường độ dòng điện định mức.

Bảng 1 : Tiết diện của dây đồng và dây chì được quy định theo cường độ dòng điện định mức

Cường độ dòng điện định mức (A)	Tiết diện dây đồng (mm^2) (để dây không bị nóng đáng kể)	Tiết diện dây chì (mm^2) (để dây nóng chảy và đứt)
1	0,1	0,3
2,5	0,5	1,1
10	0,75	3,8

BÀI 17 BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

BÀI 1

Một bếp điện khi hoạt động bình thường có điện trở R = 80Ω và cường độ dòng điện qua bếp khi đó là I = 2,5A.

a) Tính nhiệt lượng mà bếp toả ra trong 1s.

b) Dùng bếp điện trên để đun sôi 1,5*l* nước có nhiệt độ ban đầu là 25°C thì thời gian đun nước là 20 phút. Coi rằng nhiệt lượng cung cấp để đun sôi nước là có ích, tính hiệu suất của bếp. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là c = 4 200J/kg.K.

c) Mỗi ngày sử dụng bếp điện này 3 giờ. Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng bếp điện đó trong 30 ngày, nếu giá 1kW.h là 700 đồng.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính nhiệt lượng mà bếp toả ra trong 1s : Q = 500J (khi đó có thể nói công suất toả nhiệt của bếp là $\mathscr{P}$ = 500W).

b) Tính hiệu suất của bếp :

- Tính nhiệt lượng Q_i cần cung cấp để đun sôi nước.
- Tính nhiệt lượng Q mà bếp toả ra.
- Tính hiệu suất H của bếp.

c) Tính tiền điện :

- Tính điện năng A mà bếp tiêu thụ trong 30 ngày theo đơn vị kW.h.
- Tính tiền điện phải trả.

Đáp số : a) 500J = 0,5kJ.
b) 78,75%.
c) 31 500 đồng.

BÀI 2

Một ấm điện có ghi 220V- 1 000W được sử dụng với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2*l* nước từ nhiệt độ ban đầu 20^oC. Hiệu suất của ấm là 90%, trong đó nhiệt lượng cung cấp để đun sôi nước được coi là có ích.

a) Tính nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi lượng nước trên, biết nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K.

b) Tính nhiệt lượng mà ấm điện đã toả ra khi đó.
c) Tính thời gian đun sôi lượng nước trên.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính nhiệt lượng Q_i cần cung cấp để đun sôi lượng nước trên.

b) Tính nhiệt lượng Q mà ấm điện đã toả ra.

c) Tính thời gian đun sôi nước.

Đáp số : a) 672 000J.
b) 746 700J.
c) 747s.

BÀI 3

Đường dây dẫn từ mạng điện chung tới một gia đình có chiều dài tổng cộng là 40m và có lõi bằng đồng với tiết diện là $0,5mm^2$. Hiệu điện thế ở cuối đường dây (tại nhà) là 220V. Gia đình này sử dụng các đèn dây tóc nóng sáng có tổng công suất là 165W trung bình 3 giờ mỗi ngày. Biết điện trở suất của đồng là $1,7.10^{-8}\Omega.m$.

a) Tính điện trở của toàn bộ đường dây dẫn từ mạng điện chung tới gia đình.

b) Tính cường độ dòng điện chạy trong đường dây dẫn khi sử dụng công suất đã cho trên đây.

c) Tính nhiệt lượng toả ra trên đường dây dẫn này trong 30 ngày theo đơn vị kW.h.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Tính điện trở R của toàn bộ đường dây dẫn từ mạng điện chung tới nhà.

b) Tính cường độ dòng điện I.

c) Tính nhiệt lượng Q toả ra trên đường dây dẫn.

Đáp số : a) 1,36Ω.
b) 0,75A.
c) 0,07kW.h.

BÀI 18 THỰC HÀNH : KIỂM NGHIỆM MỐI QUAN HỆ $Q \sim I^2$ TRONG ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

I - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm học sinh :

- Nguồn điện không đổi 12V-2A (lấy từ máy hạ thế 220V-12V hoặc máy hạ thế chỉnh lưu).
- Ampe kế có giới hạn đo 2A và độ chia nhỏ nhất 0,1A.
- Biến trở loại 20Ω-2A.
- Nhiệt lượng kế 250m*l*, dây đốt có điện trở 6Ω bằng nicrom, que khuấy, nhiệt kế có phạm vi đo từ 15^oC tới 100^oC và độ chia nhỏ nhất 1^oC.
- 170m*l* nước sạch (nước tinh khiết).
- Đồng hồ bấm giây để đo thời gian có giới hạn đo 20 phút và độ chia nhỏ nhất 1 giây.
- Năm đoạn dây nối, mỗi đoạn dài 40cm.

Chuẩn bị sẵn báo cáo thực hành như mẫu đã cho ở cuối bài.

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Đổ nước vào cốc đun, sao cho khi đậy nắp cốc thì toàn bộ dây đốt ngập hoàn toàn trong nước.

2. Lắp nhiệt kế qua lỗ ở nắp cốc đun, điều chỉnh để bầu của nhiệt kế ngập trong nước và không chạm vào dây đốt cũng như không chạm đáy cốc.

3. Đặt nhẹ nhàng cốc đun vào trong vỏ ngoài cách nhiệt của nhiệt lượng kế, kiểm tra để đảm bảo vị trí đúng của nhiệt kế.

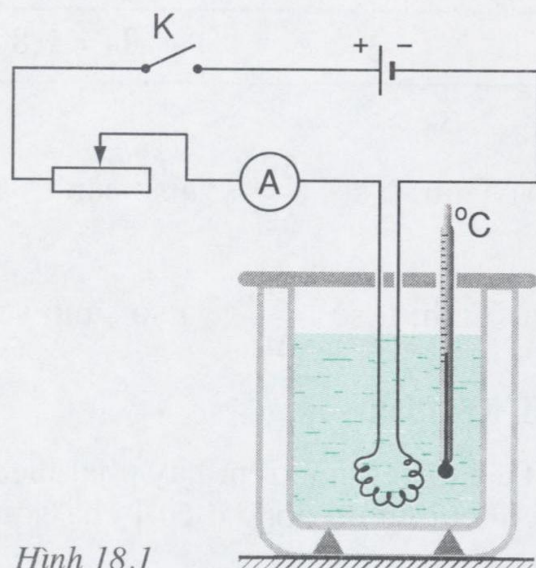
4. Mắc dây đốt vào mạch điện như sơ đồ hình 18.1.

5. Đóng công tắc, điều chỉnh biến trở để ampe kế có số chỉ $I_1 = 0,6A$. Dùng que khuấy nước nhẹ nhàng trong khoảng 1 phút. Sau đó, bấm đồng hồ đo thời gian đun thì ngay khi đó đọc và ghi nhiệt độ ban đầu t_1^o vào bảng 1. Trong khi đun, thường xuyên khuấy để nước có nhiệt độ đồng đều. Đun nước trong 7 phút, ngay cuối thời gian này đọc và ghi nhiệt độ t_2^o của nước vào bảng 1.

6. Trong lần thí nghiệm thứ hai, để nước trong cốc đun trở lại nhiệt độ t_1^o ban đầu như lần thí nghiệm thứ nhất. Điều chỉnh biến trở để ampe kế có số chỉ $I_2 = 1,2A$. Làm tương tự như trên, đo và ghi nhiệt độ ban đầu t_1^o, nhiệt độ cuối t_2^o của nước cũng với thời gian đun là 7 phút.

7. Trong lần thí nghiệm thứ ba, lại để nước trong cốc đun nguội trở lại nhiệt độ t_1^o ban đầu như lần thí nghiệm thứ nhất. Điều chỉnh biến trở để ampe kế có số chỉ $I_3 = 1,8A$. Làm tương tự như trên để xác định các nhiệt độ đầu t_1^o và cuối t_2^o của nước cũng trong thời gian đun là 7 phút.

8. Thực hiện các công việc tiếp theo như yêu cầu của mẫu báo cáo.



Hình 18.1

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : KIỂM NGHIỆM MỐI QUAN HỆ $Q \sim I^2$ TRONG ĐỊNH LUẬT JUN–LEN-XƠ

Họ và tên : . . . . *Lớp :* . . . .

1. Trả lời câu hỏi

a) Nhiệt lượng toả ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua phụ thuộc vào những yếu tố nào và sự phụ thuộc đó được biểu thị bằng hệ thức nào ?

. . . .

b) Nhiệt lượng Q được dùng để đun nóng nước có khối lượng m_1 và làm nóng cốc đựng nước có khối lượng m_2 , khi đó nhiệt độ của nước và cốc tăng từ t_1^o tới t_2^o. Nhiệt dung riêng của nước là c_1 và nhiệt dung riêng của chất làm cốc là c_2. Hệ thức nào biểu thị mối liên hệ giữa Q và các đại lượng m_1 , m_2 , c_1 , c_2 , t_1^o , t_2^o ?

. . . .

c) Nếu toàn bộ nhiệt lượng toả ra bởi dây dẫn điện trở R có dòng điện cường độ I chạy qua trong thời gian t được dùng để đun nóng nước và cốc trên đây thì độ tăng nhiệt độ $\Delta t^o = t_2^o - t_1^o$ liên hệ với cường độ dòng điện I bởi hệ thức nào ?

. . . .

2. Độ tăng nhiệt độ Δt^o khi đun nước trong 7 phút với dòng điện có cường độ khác nhau chạy qua dây đốt

Bảng 1

Kết quả đo / Lần đo	Cường độ dòng điện I (A)	Nhiệt độ ban đầu t_1^o	Nhiệt độ cuối t_2^o	Độ tăng nhiệt độ $\Delta t^o = t_2^o - t_1^o$
1	$I_1 = 0,6$			$\Delta t_1^o =$
2	$I_2 = 1,2$			$\Delta t_2^o =$
3	$I_3 = 1,8$			$\Delta t_3^o =$

a) Tính tỉ số $\frac{\Delta t_2^o}{\Delta t_1^o}$ và so sánh với tỉ số $\frac{I_2^2}{I_1^2}$.

b) Tính tỉ số $\frac{\Delta t_3^o}{\Delta t_1^o}$ và so sánh với tỉ số $\frac{I_3^2}{I_1^2}$.

3. Kết luận

Từ các kết quả trên, hãy phát biểu mối quan hệ giữa nhiệt lượng Q toả ra trên dây dẫn với cường độ dòng điện I chạy qua nó.

. . . .

BÀI 19 SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ TIẾT KIỆM ĐIỆN

I - AN TOÀN KHI SỬ DỤNG ĐIỆN

1. Nhớ lại các quy tắc an toàn khi sử dụng điện đã học ở lớp 7

C1 Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới bao nhiêu vôn ?

C2 Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc như thế nào ?

C3 Cần mắc thiết bị gì cho mỗi dụng cụ điện để ngắt mạch tự động khi đoản mạch ?

C4 Khi tiếp xúc với mạng điện gia đình thì cần lưu ý gì ? Vì sao ?

2. Một số quy tắc an toàn khác khi sử dụng điện

C5 Bóng đèn treo bị đứt dây tóc, cần phải thay bóng đèn khác. Hãy cho biết vì sao những việc làm sau đây đảm bảo an toàn điện :

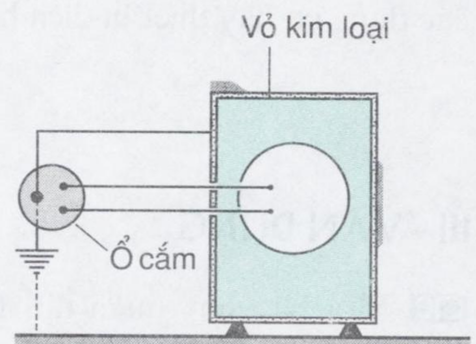
+ Nếu đèn treo dùng phích cắm thì phải rút phích cắm khỏi ổ lấy điện trước khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.

+ Nếu đèn treo không dùng phích cắm thì phải ngắt công tắc hoặc tháo cầu chì trước khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.

+ Đảm bảo cách điện giữa người và nền nhà (như đứng trên ghế nhựa hoặc bàn gỗ khô) trong khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.

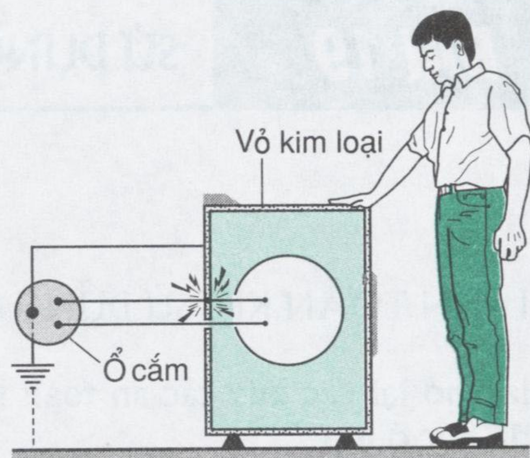
C6 Nối đất cho vỏ kim loại của các dụng cụ điện là một biện pháp đảm bảo an toàn điện.

+ Khi sử dụng các dụng cụ điện này, tay ta thường tiếp xúc với vỏ kim loại của chúng. Để đảm bảo an toàn, vỏ kim loại của dụng cụ điện được nối bằng một dây dẫn với chốt thứ ba của phích cắm và được nối đất qua lỗ thứ ba của ổ lấy điện. Hãy chỉ ra trên hình 19.1 dây nối dụng cụ điện với đất và dòng điện chạy qua dây dẫn nào khi dụng cụ này hoạt động bình thường.



Hình 19.1

+ Trong trường hợp ở hình 19.2, dây dẫn điện bị hở và tiếp xúc với vỏ kim loại của dụng cụ. Nhờ dây tiếp đất mà người sử dụng nếu chạm tay vào vỏ dụng cụ cũng không bị nguy hiểm. Hãy giải thích vì sao.



Hình 19.2

II - SỬ DỤNG TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

● 1. Cần phải sử dụng tiết kiệm điện năng

■ Việc sử dụng tiết kiệm điện năng có một số lợi ích dưới đây :

+ Giảm chi tiêu cho gia đình.

+ Các dụng cụ và thiết bị điện được sử dụng lâu bền hơn.

+ Giảm bớt các sự cố gây tổn hại chung do hệ thống cung cấp điện bị quá tải, đặc biệt trong những giờ cao điểm.

+ Dành phần điện năng tiết kiệm cho sản xuất.

C7 Hãy thử tìm thêm những lợi ích khác của việc sử dụng tiết kiệm điện năng.

● 2. Các biện pháp sử dụng tiết kiệm điện năng

C8 Hãy viết công thức tính điện năng sử dụng.

C9 Từ đó hãy cho biết, để sử dụng tiết kiệm điện năng thì :

+ Cần phải lựa chọn, sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện có công suất như thế nào ?

+ Có nên cho bộ phận hẹn giờ làm việc khi sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện hay không ? Vì sao ?

III - VẬN DỤNG

C10 Một bạn hay quên tắt điện khi rời khỏi nhà. Em hãy nghĩ cách giúp bạn này để tránh lãng phí điện và đảm bảo an toàn điện.

C11 Trong gia đình, các thiết bị nung nóng bằng điện sử dụng nhiều điện năng. Biện pháp tiết kiệm nào dưới đây là hợp lí nhất ?

A. Không sử dụng các thiết bị nung nóng bằng điện.

B. Không đun nấu bằng bếp điện.

C. Chỉ sử dụng các thiết bị nung nóng bằng điện có công suất nhỏ trong thời gian tối thiểu cần thiết.

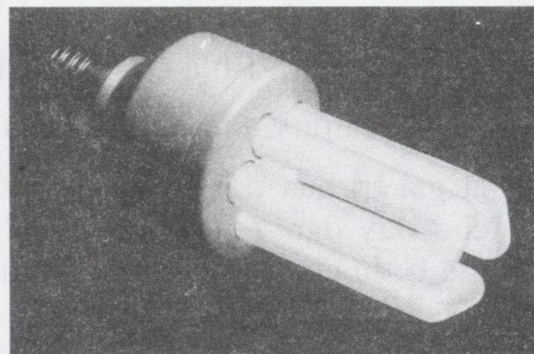
D. Chỉ đun nấu bằng điện và sử dụng các thiết bị nung nóng khác như bàn là, máy sấy tóc... trong thời gian tối thiểu cần thiết.

C12 Một bóng đèn dây tóc giá 3 500 đồng, có công suất 75W, thời gian thắp sáng tối đa 1 000 giờ. Một bóng đèn compăc (compact fluorescent lamp, hình 19.3) giá 60 000 đồng, công suất 15W, có độ sáng bằng bóng đèn dây tóc nói trên, thời gian thắp sáng tối đa 8 000 giờ.

+ Tính điện năng sử dụng của mỗi loại bóng đèn trên trong 8 000 giờ.

+ Tính toàn bộ chi phí (tiền mua bóng điện và tiền điện phải trả) cho việc sử dụng mỗi loại bóng đèn này trong 8 000 giờ, nếu giá 1kW.h là 700 đồng.

+ Sử dụng loại bóng đèn nào có lợi hơn ? Vì sao ?



Hình 19.3

- Cần phải thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn khi sử dụng điện, nhất là với mạng điện dân dụng, vì mạng điện này có hiệu điện thế 220V nên có thể gây nguy hiểm tới tính mạng.
- Cần lựa chọn sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện có công suất phù hợp và chỉ sử dụng chúng trong thời gian cần thiết.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Nói chung, điện năng sản xuất ra cần được sử dụng ngay vì không thể chứa điện năng vào kho để dự trữ dễ dàng và rẻ tiền như than, dầu hoặc khí đốt. Vào ban đêm, lượng điện năng sử dụng nhỏ, nhưng các nhà máy điện vẫn phải hoạt động. Do đó, để khuyến khích việc sử dụng điện vào ban đêm, ở nhiều nước giá điện trong những giờ này rất rẻ và sử dụng công tơ riêng tự động đếm lượng điện năng này.

BÀI 20 TỔNG KẾT CHƯƠNG I : ĐIỆN HỌC

I - TỰ KIỂM TRA

1. Cường độ dòng điện I chạy qua một dây dẫn phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế U giữa hai đầu dây dẫn đó ?

2. Nếu đặt hiệu điện thế U giữa hai đầu một dây dẫn và I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó thì thương số $\frac{U}{I}$ là giá trị của đại lượng nào đặc trưng cho dây dẫn ? Khi thay đổi hiệu điện thế U thì giá trị này có thay đổi không ? Vì sao ?

3. Vẽ sơ đồ mạch điện, trong đó có sử dụng ampe kế và vôn kế để xác định điện trở của một dây dẫn.

4. Viết công thức tính điện trở tương đương đối với :

   a) Đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp.

   b) Đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song.

5. Hãy cho biết :

   a) Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi chiều dài của nó tăng lên ba lần ?

   b) Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi tiết diện của nó tăng lên bốn lần ?

   c) Vì sao dựa vào điện trở suất có thể nói đồng dẫn điện tốt hơn nhôm ?

   d) Hệ thức nào thể hiện mối liên hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l, tiết diện S và điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn ?

6. Viết đầy đủ các câu dưới đây :

   a) Biến trở là một điện trở . . . . . và có thể được dùng để . . . . .

   b) Các điện trở dùng trong kĩ thuật có kích thước. . . . . và có trị số được. . . . . hoặc được xác định theo các . . . . .

7. Viết đầy đủ các câu dưới đây :

   a) Số oát ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết . . . . .

   b) Công suất tiêu thụ điện năng của một đoạn mạch bằng tích . . . . .

8. Hãy cho biết :

   a) Điện năng sử dụng bởi một dụng cụ điện được xác định theo công suất, hiệu điện thế, cường độ dòng điện và thời gian sử dụng bằng các công thức nào ?

   b) Các dụng cụ điện có tác dụng gì trong việc biến đổi năng lượng ? Nêu một số ví dụ.

9. Phát biểu và viết hệ thức của định luật Jun – Len-xơ.

10. Cần phải thực hiện những quy tắc nào để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện ?

11. Hãy cho biết :

    a) Vì sao phải sử dụng tiết kiệm điện năng ?

    b) Có những cách nào để sử dụng tiết kiệm điện năng ?

II - VẬN DỤNG

12. Đặt một hiệu điện thế 3V vào hai đầu dây dẫn bằng hợp kim thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là 0,2A. Hỏi nếu tăng thêm 12V nữa cho hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn này thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị nào dưới đây ?

A. 0,6A.

B. 0,8A.

C. 1A.

D. Một giá trị khác các giá trị trên.

13. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu các dây dẫn khác nhau và đo cường độ dòng điện I chạy qua mỗi dây dẫn đó. Câu phát biểu nào sau đây là đúng khi tính thương số $\frac{U}{I}$ cho mỗi dây dẫn ?

A. Thương số này có giá trị như nhau đối với các dây dẫn.

B. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng lớn.

C. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng nhỏ.

D. Thương số này không có giá trị xác định đối với mỗi dây dẫn.

14. Điện trở $R_1 = 30\Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là 2A và điện trở $R_2 = 10\Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là 1A. Có thể mắc nối tiếp hai điện trở này vào hiệu điện thế nào dưới đây ?

A. 80V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất 2A.

B. 70V, vì điện trở R_1 chịu được hiệu điện thế lớn nhất 60V, điện trở R_2 chịu được 10V.

C.120V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ tổng cộng là 3A.

D. 40V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ 1A.

15. Có thể mắc song song hai điện trở đã cho ở câu 14 vào hiệu điện thế nào dưới đây ?

A. 10V.

B. 22,5V.

C. 60V.

D. 15V.

16*. Một dây dẫn đồng chất, chiều dài l, tiết diện S có điện trở là 12Ω được gập đôi thành dây dẫn mới có chiều dài $\frac{l}{2}$.

Điện trở của dây dẫn mới này có trị số :

A. 6Ω.

B. 2Ω.

C. 12Ω.

D. 3Ω.

17*. Khi mắc nối tiếp hai điện trở R_1 và R_2 vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện qua chúng có cường độ I = 0,3A. Nếu mắc song song hai điện trở này cũng vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện mạch chính có cường độ I' = 1,6A. Hãy tính R_1 và R_2.

18. a) Tại sao bộ phận chính của những dụng cụ đốt nóng bằng điện đều làm bằng dây dẫn có điện trở suất lớn ?

b) Tính điện trở của ấm điện có ghi 220V-1 000W khi ấm hoạt động bình thường.

c) Dây điện trở của ấm điện trên đây làm bằng nicrom dài 2m và có tiết diện tròn. Tính đường kính tiết diện của dây điện trở này.

19. Một bếp điện loại 220V-1 000W được sử dụng với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2*l* nước có nhiệt độ ban đầu 25°C. Hiệu suất của quá trình đun là 85%.

a) Tính thời gian đun sôi nước, biết nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K.

b) Mỗi ngày đun sôi 4*l* nước bằng bếp điện trên đây với cùng điều kiện đã cho, thì trong 1 tháng (30 ngày) phải trả bao nhiêu tiền điện cho việc đun nước này ? Cho rằng giá điện là 700 đồng mỗi kW.h.

c) Nếu gập đôi dây điện trở của bếp này và vẫn sử dụng hiệu điện thế 220V thì thời gian đun sôi 2*l* nước có nhiệt độ ban đầu và hiệu suất như trên là bao nhiêu ?

20. Một khu dân cư sử dụng công suất điện trung bình là 4,95kW với hiệu điện thế 220V. Dây tải điện từ trạm cung cấp tới khu dân cư này có điện trở tổng cộng là 0,4Ω.

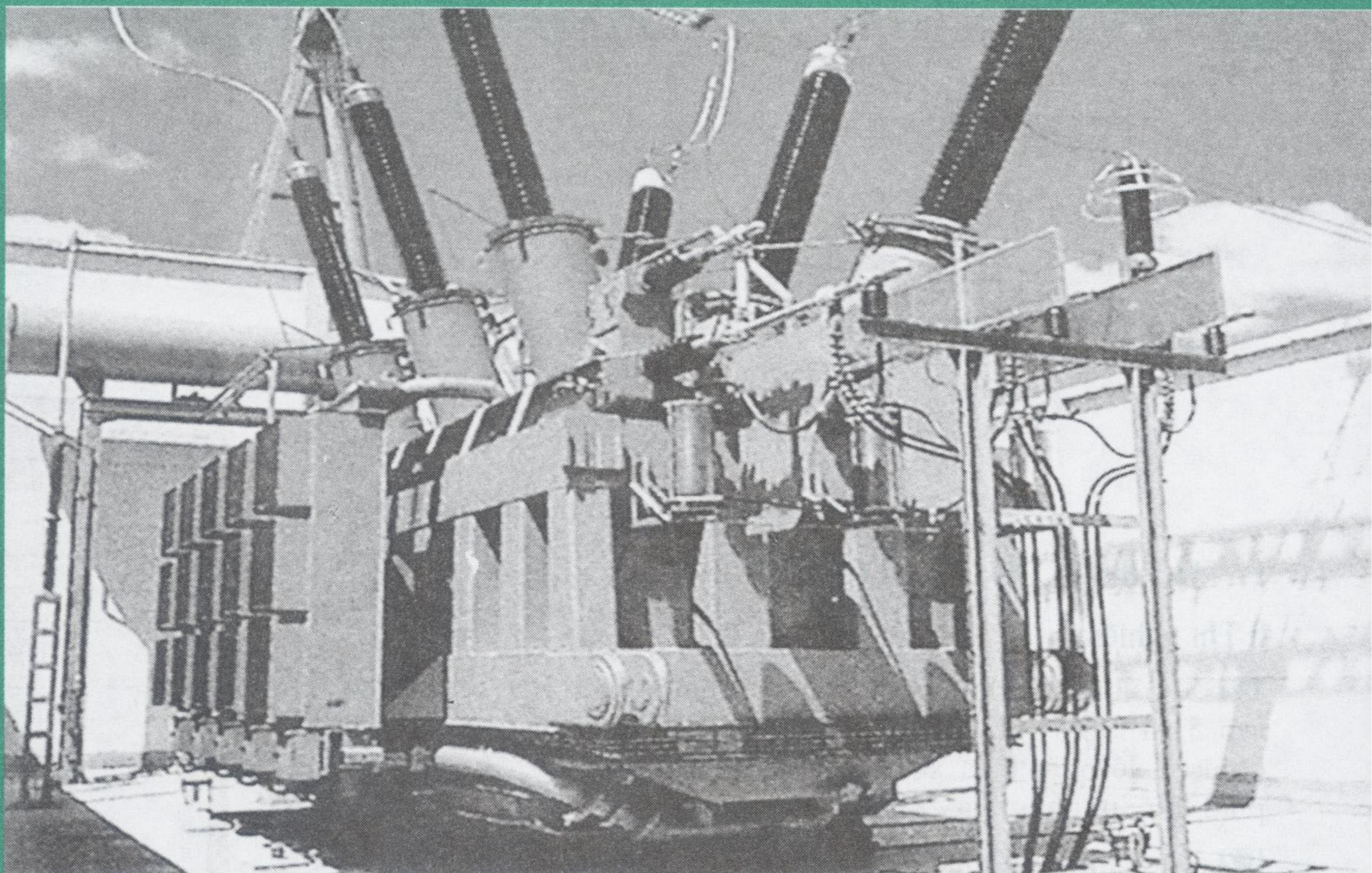
a) Tính hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện.

b) Tính tiền điện mà khu này phải trả trong một tháng (30 ngày), biết rằng thời gian dùng điện trong một ngày trung bình là 6 giờ và giá điện là 700 đồng mỗi kW.h.

c) Tính điện năng hao phí trên dây tải điện trong một tháng.

CHƯƠNG II

ĐIỆN TỪ HỌC



Máy biến thế đặt ngoài trời

- **Nam châm điện có đặc điểm gì giống và khác nam châm vĩnh cửu ?**
- **Từ trường tồn tại ở đâu ? Làm thế nào nhận biết được từ trường ? Biểu diễn từ trường bằng hình vẽ như thế nào ?**
- **Lực điện từ do từ trường tác dụng lên dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng có đặc điểm gì ?**
- **Trong điều kiện nào thì xuất hiện dòng điện cảm ứng ?**
- **Máy phát điện xoay chiều có cấu tạo và hoạt động như thế nào ?**
- **Vì sao ở hai đầu đường dây tải điện phải đặt máy biến thế ?**

BÀI 21 NAM CHÂM VĨNH CỬU

Tổ Xung Chi là nhà phát minh của Trung Quốc thế kỉ V. Ông đã chế ra xe chỉ nam. Đặc điểm của xe này là dù xe có chuyển động theo hướng nào thì hình nhân đặt trên xe cũng chỉ tay về hướng Nam. Bí quyết nào đã làm cho hình nhân trên xe của Tổ Xung Chi luôn luôn chỉ hướng Nam ?

I - TỪ TÍNH CỦA NAM CHÂM

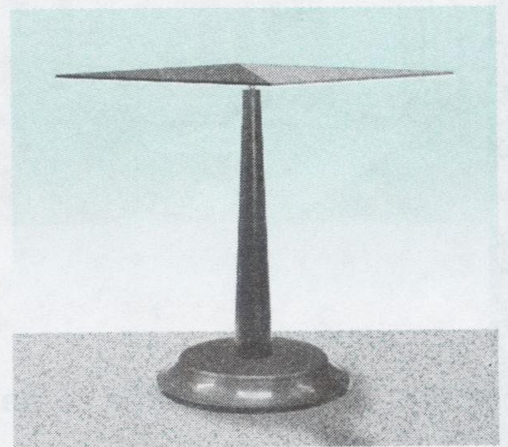
1. Thí nghiệm

C1 Nhớ lại kiến thức về từ tính của nam châm ở lớp 5 và lớp 7, hãy đề xuất và thực hiện một thí nghiệm để phát hiện xem một thanh kim loại có phải là nam châm hay không.

C2 Đặt kim nam châm trên giá thẳng đứng như mô tả trên hình 21.1.

+ Khi đã đứng cân bằng, kim nam châm nằm dọc theo hướng nào ?

+ Xoay cho kim nam châm lệch khỏi hướng vừa xác định, buông tay. Khi đã đứng cân bằng trở lại, kim nam châm còn chỉ hướng như lúc đầu nữa không ? Làm lại thí nghiệm hai lần và cho nhận xét.



Hình 21.1

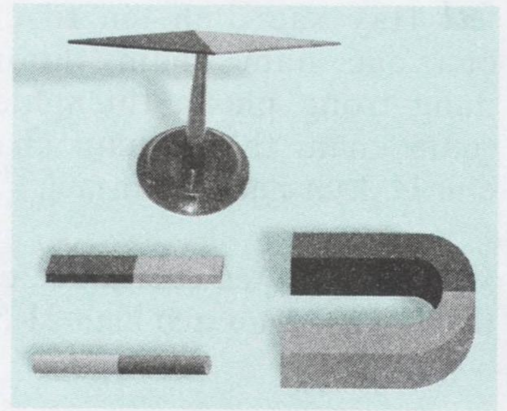
2. Kết luận

Bình thường, kim (hoặc thanh) nam châm tự do, khi đã đứng cân bằng luôn chỉ hướng Nam - Bắc. Một cực của nam châm (còn gọi là **từ cực**) luôn chỉ hướng Bắc (được gọi là cực Bắc), còn cực kia luôn chỉ hướng Nam (được gọi là cực Nam).

■ Người ta sơn các màu khác nhau để phân biệt các từ cực của nam châm. Nhiều khi trên nam châm có ghi chữ N (tiếng Anh viết là North) chỉ cực Bắc, chữ S (tiếng Anh viết là South) chỉ cực Nam.

Ngoài sắt, thép, nam châm còn hút được niken, côban, gađôlini... Các kim loại này là những vật liệu từ. Nam châm hầu như không hút đồng, nhôm và các kim loại không thuộc vật liệu từ.

Hình 21.2 là ảnh chụp một số nam châm vĩnh cửu (thường gọi là nam châm) được dùng trong phòng thí nghiệm và đời sống [1].



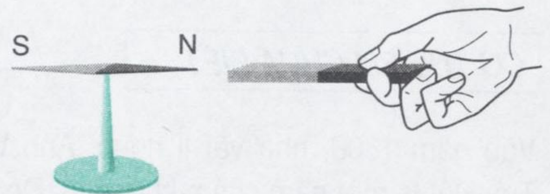
Hình 21.2

II - TƯƠNG TÁC GIỮA HAI NAM CHÂM

1. Thí nghiệm

C3 Đưa từ cực của hai nam châm lại gần nhau (hình 21.3). Quan sát hiện tượng, cho nhận xét.

C4 Đổi đầu của một trong hai nam châm rồi đưa lại gần nhau. Có hiện tượng gì xảy ra với các nam châm ?



Hình 21.3

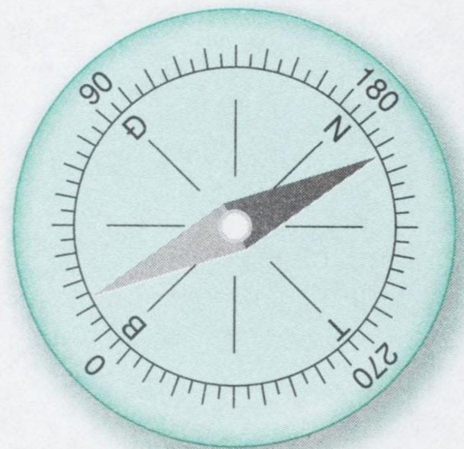
2. Kết luận

Khi đưa từ cực của hai nam châm lại gần nhau thì chúng hút nhau nếu các cực khác tên, đẩy nhau nếu các cực cùng tên.

III - VẬN DỤNG

C5 Theo em, có thể giải thích thế nào hiện tượng hình nhân đặt trên xe của Tổ Xung Chi luôn luôn chỉ hướng Nam ?

C6 Người ta dùng la bàn (hình 21.4) để xác định hướng Bắc, Nam. Tìm hiểu cấu tạo của la bàn. Hãy cho biết bộ phận nào của la bàn có tác dụng chỉ hướng. Giải thích. Biết rằng mặt số của la bàn có thể quay độc lập với kim nam châm.



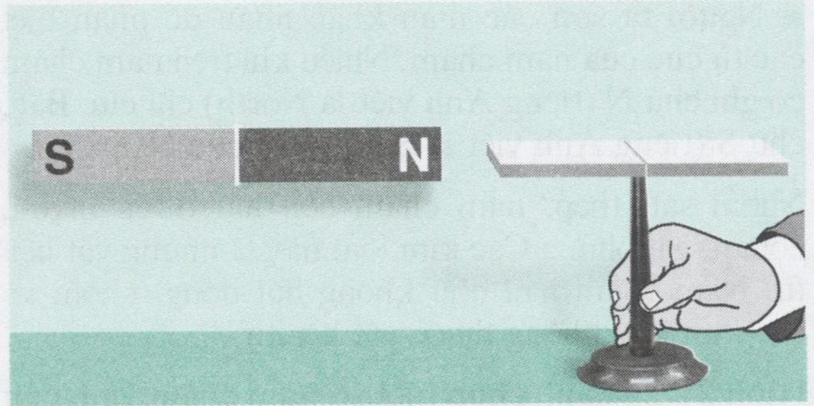
Hình 21.4

---

(1) *Trong sách này quy ước : Đối với các hình nam châm, đầu có màu ghi nhạt ứng với cực Nam (S), đầu có màu đậm ứng với cực Bắc (N).*

C7 Hãy xác định tên từ cực của các nam châm thường dùng trong phòng thí nghiệm (nam châm thẳng, nam châm chữ U, kim nam châm).

C8 Xác định tên các từ cực của thanh nam châm trên hình 21.5.



Hình 21.5

- Nam châm nào cũng có hai từ cực. Khi để tự do, cực luôn chỉ hướng Bắc gọi là cực Bắc, còn cực luôn chỉ hướng Nam gọi là cực Nam.
- Khi đặt hai nam châm gần nhau, các từ cực cùng tên đẩy nhau, các từ cực khác tên hút nhau.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Vào năm 1600, nhà vật lí người Anh W.Ghin-bớt (William Gilbert, 1540-1603), đã đưa ra giả thuyết Trái Đất là một nam châm khổng lồ. Để kiểm tra giả thuyết của mình, Ghin-bớt đã làm một quả cầu lớn bằng sắt nhiễm từ, gọi nó là "Trái Đất tí hon" và đặt các từ cực của nó ở các địa cực. Đưa la bàn lại gần Trái Đất tí hon ông thấy trừ ở hai cực, còn ở mọi điểm trên quả cầu, kim la bàn đều chỉ hướng Nam - Bắc. Hiện nay vẫn chưa có sự giải thích chi tiết và thoả đáng về nguồn gốc từ tính của Trái Đất.

BÀI 22 TÁC DỤNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN - TỪ TRƯỜNG

Ở lớp 7 chúng ta đã biết, cuộn dây có dòng điện chạy qua có tác dụng từ. Phải chăng chỉ có dòng điện chạy qua cuộn dây mới có tác dụng từ ? Nếu dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng hay dây dẫn có hình dạng bất kì thì nó có tác dụng từ hay không ?

I - LỰC TỪ

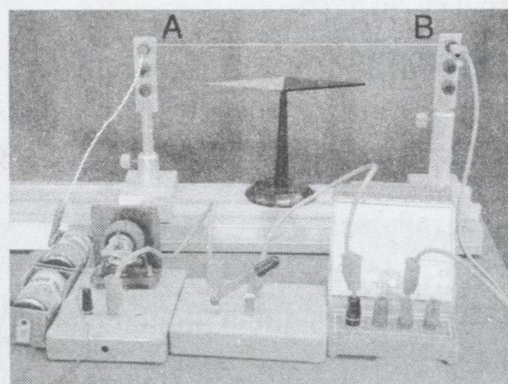
1. Thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm như hình 22.1 sao cho lúc công tắc K mở, dây dẫn AB song song với kim nam châm đang đứng yên.

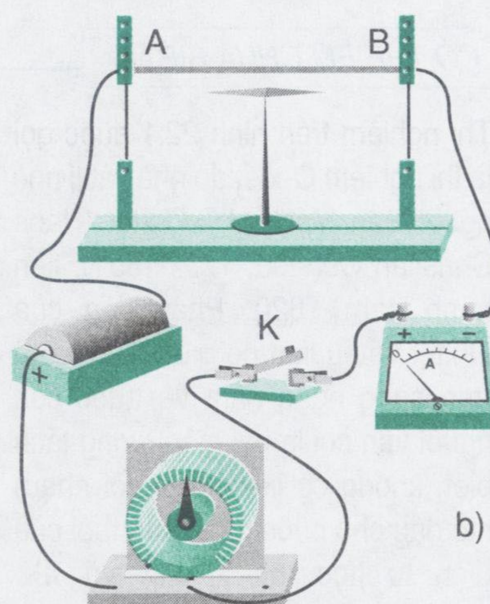
C1 Đóng công tắc K. Quan sát và cho biết có hiện tượng gì xảy ra với kim nam châm. Lúc đã nằm cân bằng, kim nam châm còn song song với dây dẫn nữa không ?

2. Kết luận

Dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng hay dây dẫn có hình dạng bất kì đều gây ra tác dụng lực (gọi là **lực từ**) lên kim nam châm đặt gần nó. Ta nói rằng dòng điện có tác dụng từ.



a)



b)

Hình 22.1

II - TỪ TRƯỜNG

1. Thí nghiệm

Một kim nam châm (gọi là **nam châm thử**) được đặt tự do trên trục thẳng đứng, đang chỉ hướng Nam - Bắc. Đưa nó đến các vị trí khác nhau xung quanh dây dẫn có dòng điện hoặc xung quanh thanh nam châm.

C2 Có hiện tượng gì xảy ra với kim nam châm ?

C3 Ở mỗi vị trí, sau khi nam châm đã đứng yên, xoay cho nó lệch khỏi hướng vừa xác định, buông tay. Nhận xét hướng của kim nam châm sau khi đã trở lại vị trí cân bằng.

2. Kết luận

- Không gian xung quanh nam châm, xung quanh dòng điện có khả năng tác dụng lực từ lên kim nam châm đặt trong nó. Ta nói trong không gian đó có từ trường.

- Tại mỗi vị trí nhất định trong từ trường của thanh nam châm hoặc của dòng điện, kim nam châm đều chỉ một hướng xác định.

3. Cách nhận biết từ trường

Người ta không nhận biết được trực tiếp từ trường bằng giác quan mà phải bằng các dụng cụ riêng, ví dụ như dùng kim nam châm.

a) Từ các thí nghiệm đã làm ở trên, hãy rút ra cách dùng kim nam châm để phát hiện ra từ trường.

b) *Kết luận*

Nơi nào trong không gian có lực từ tác dụng lên kim nam châm thì nơi đó có từ trường.

III - VẬN DỤNG

C4 Nếu có một kim nam châm thì em làm thế nào để phát hiện ra trong dây dẫn AB có dòng điện hay không ?

C5 Thí nghiệm nào đã làm với nam châm chứng tỏ rằng xung quanh Trái Đất có từ trường ?

C6 Tại một điểm trên bàn làm việc, người ta thử đi thử lại vẫn thấy kim nam châm luôn nằm dọc theo một hướng xác định, không trùng với hướng Nam - Bắc. Từ đó có thể rút ra kết luận gì về không gian xung quanh kim nam châm ?

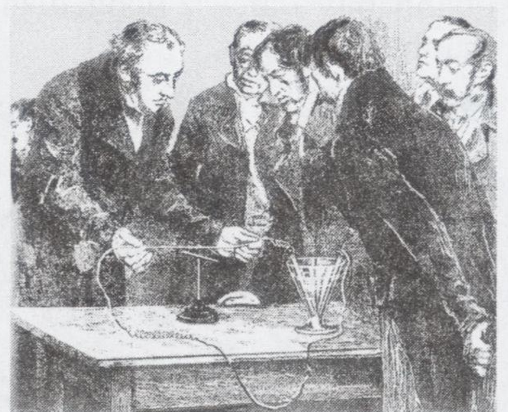
- Không gian xung quanh nam châm, xung quanh dòng điện tồn tại một từ trường. Nam châm hoặc dòng điện đều có khả năng tác dụng lực từ lên kim nam châm đặt gần nó.
- Người ta dùng kim nam châm (gọi là nam châm thử) để nhận biết từ trường.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Thí nghiệm trên hình 22.1 được gọi là thí nghiệm Ơ-xtét do nhà vật lí học người Đan Mạch H.C.Ơ-xtét (Hans Christian Oersted, 1777-1851), tiến hành năm 1820. Phát kiến của Ơ-xtét về sự liên hệ giữa điện và từ (mà hàng ngàn năm về trước con người vẫn coi là hai hiện tượng tách biệt, không có liên hệ gì với nhau) mở đầu cho bước phát triển mới của điện từ học thế kỉ XIX và XX. Thí nghiệm về tác dụng từ của dòng điện của Ơ-xtét là cơ sở cho sự ra đời của động cơ điện.



H.C.Ơ-xtét



Ơ-xtét (người đứng thứ nhất bên trái) làm thí nghiệm tác dụng từ của dòng điện năm 1820

BÀI 23 TỪ PHỔ - ĐƯỜNG SỨC TỪ

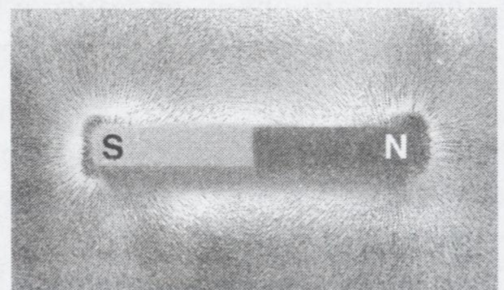
Ta đã biết xung quanh nam châm, xung quanh dòng điện có từ trường. Bằng mắt thường chúng ta không thể nhìn thấy từ trường. Vậy làm thế nào để có thể hình dung ra từ trường và nghiên cứu từ tính của nó một cách dễ dàng, thuận lợi ?

I - TỪ PHỔ

1. Thí nghiệm

Rắc đều một lớp mạt sắt lên tấm nhựa trong, phẳng. Đặt tấm nhựa này lên trên một thanh nam châm rồi gõ nhẹ. Quan sát hình ảnh mạt sắt vừa được tạo thành trên tấm nhựa (hình 23.1).

C1 Các mạt sắt xung quanh nam châm được sắp xếp như thế nào ?



Hình 23.1

2. Kết luận

Trong từ trường của thanh nam châm, mạt sắt được sắp xếp thành những đường cong nối từ cực này sang cực kia của nam châm. Càng ra xa nam châm, những đường này càng thưa dần.

■ Nơi nào mạt sắt dày thì từ trường mạnh, nơi nào mạt sắt thưa thì từ trường yếu.

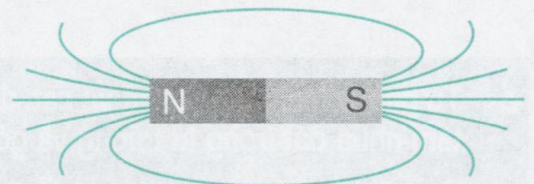
■ Hình ảnh các đường mạt sắt xung quanh nam châm trên hình 23.1 được gọi là **từ phổ**. Từ phổ cho ta một hình ảnh trực quan về từ trường.

II - ĐƯỜNG SỨC TỪ

1. Vẽ và xác định chiều đường sức từ

Sử dụng kết quả thí nghiệm tạo ra từ phổ của thanh nam châm (hình 23.1).

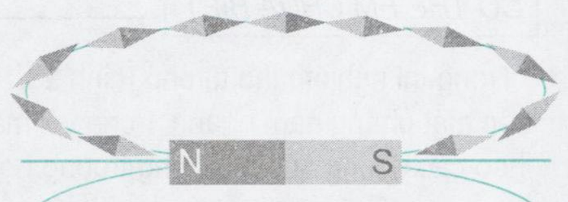
a) Dùng bút chì tô dọc theo các đường mạt sắt nối từ cực nọ sang cực kia của nam châm trên tấm nhựa, ta sẽ được các đường liền nét, biểu diễn đường sức của từ trường (gọi là **đường sức từ**, mô tả trên hình 23.2).



Hình 23.2

b) Dùng các kim nam châm nhỏ đặt nối tiếp nhau trên một đường sức từ vừa vẽ được.

C2 Nhận xét về sự sắp xếp của các kim nam châm nằm dọc theo một đường sức từ (hình 23.3).

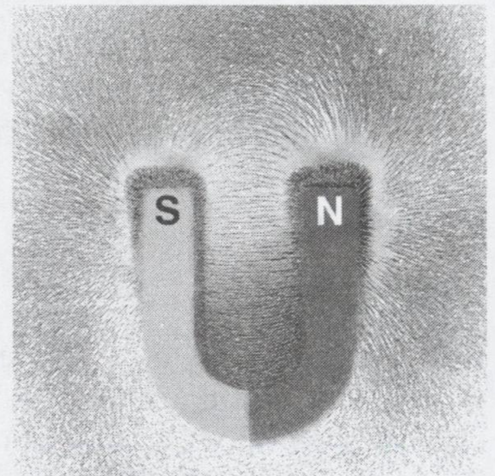


Hình 23.3

■ Đường sức từ cho phép ta biểu diễn từ trường. Người ta quy ước chiều đường sức từ là chiều đi từ cực Nam đến cực Bắc xuyên dọc kim nam châm được đặt cân bằng trên đường sức đó.

c) Hãy dùng mũi tên đánh dấu chiều các đường sức từ vừa vẽ được.

C3 Đường sức từ có chiều đi vào cực nào và đi ra từ cực nào của thanh nam châm ?



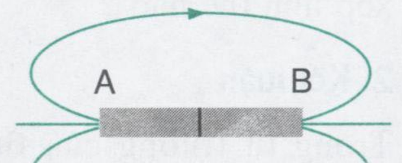
Hình 23.4

2. Kết luận

a) Các kim nam châm nối đuôi nhau dọc theo một đường sức từ. Cực Bắc của kim này nối với cực Nam của kim kia.

b) Mỗi đường sức từ có một chiều xác định. Bên ngoài nam châm, các đường sức từ có chiều đi ra từ cực Bắc, đi vào cực Nam của nam châm.

c) Nơi nào từ trường mạnh thì đường sức từ dày, nơi nào từ trường yếu thì đường sức từ thưa.



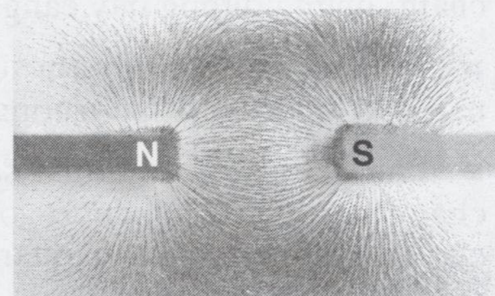
Hình 23.5

III - VẬN DỤNG

C4 Hình 23.4 cho hình ảnh từ phổ của nam châm chữ U. Dựa vào đó, hãy vẽ các đường sức từ của nó. Nhận xét về dạng các đường sức từ ở khoảng giữa hai từ cực.

C5 Biết chiều một đường sức từ của thanh nam châm như trên hình 23.5. Hãy xác định tên các từ cực của nam châm.

C6 Hình 23.6 cho hình ảnh từ phổ của hai nam châm đặt gần nhau. Hãy vẽ một số đường sức từ và chỉ rõ chiều của chúng.



Hình 23.6

✿ Từ phổ là hình ảnh cụ thể về các đường sức từ. Có thể thu được từ phổ bằng cách rắc mạt sắt lên tấm nhựa đặt trong từ trường và gõ nhẹ.

✿ Các đường sức từ có chiều nhất định. Ở bên ngoài thanh nam châm, chúng là những đường cong đi ra từ cực Bắc, đi vào cực Nam của nam châm.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Trong thí nghiệm tạo từ phổ (hình 23.1), để có từ phổ của thanh nam châm thì tấm nhựa phải được đặt trên mặt phẳng nằm ngang, trùng với mặt của thanh nam châm. Lúc đó, các đường mạt sắt sắp xếp dọc theo các đường sức từ. Trong trường hợp tấm nhựa đặt nghiêng so với bề mặt của thanh nam châm thì ta vẫn có tập hợp các đường mạt sắt sắp xếp có trật tự. Nhưng đường mạt sắt lại không nằm dọc theo các đường sức từ. Hình ảnh các đường mạt sắt trong trường hợp này không phải là từ phổ.

BÀI 24 TỪ TRƯỜNG CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA

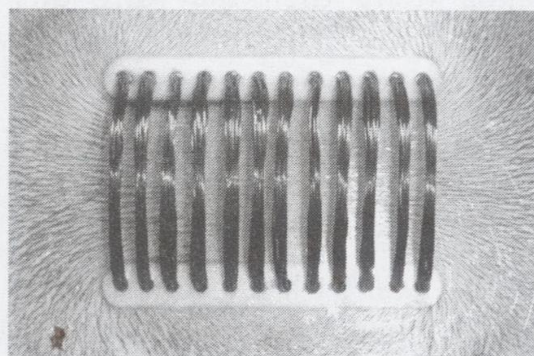
Chúng ta đã biết từ phổ và các đường sức từ biểu diễn từ trường của thanh nam châm. Còn từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua thì được biểu diễn như thế nào ?

I - TỪ PHỔ, ĐƯỜNG SỨC TỪ CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA

1. Thí nghiệm

Rắc đều một lớp mạt sắt trên tấm nhựa có luồn sẵn các vòng dây của một ống dây dẫn có dòng điện chạy qua. Gõ nhẹ tấm nhựa.

a) Quan sát từ phổ vừa được tạo thành bên trong và bên ngoài ống dây (hình 24.1).



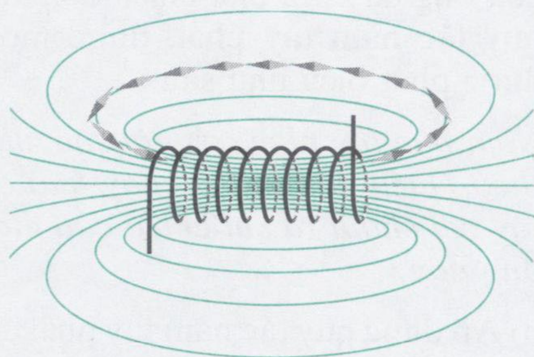
Hình 24.1

C1 So sánh với từ phổ của thanh nam châm và cho biết chúng có gì giống nhau, khác nhau.

b) Dựa vào các đường mạt sắt, hãy vẽ một vài đường sức từ của ống dây ngay trên tấm nhựa.

C2 Nhận xét về hình dạng của các đường sức từ.

c) Đặt các kim nam châm nối tiếp nhau trên một trong các đường sức từ vừa vẽ được (hình 24.2). Vẽ mũi tên chỉ chiều của đường sức từ.



Hình 24.2

C3 Cho nhận xét về chiều của đường sức từ ở hai đầu ống dây so với chiều các đường sức từ ở hai cực của thanh nam châm.

2. Kết luận

a) Phần từ phổ ở bên ngoài của ống dây có dòng điện chạy qua và bên ngoài của thanh nam châm giống nhau. Trong lòng ống dây cũng có các đường sức từ, được sắp xếp gần như song song với nhau.

b) Đường sức từ của ống dây là những đường cong khép kín.

c) Giống như thanh nam châm, tại hai đầu ống dây, các đường sức từ có chiều cùng đi vào một đầu và cùng đi ra ở đầu kia.

■ Hai đầu của ống dây có dòng điện chạy qua cũng là hai từ cực. Đầu có các đường sức từ đi ra gọi là cực Bắc, đầu có các đường sức từ đi vào gọi là cực Nam.

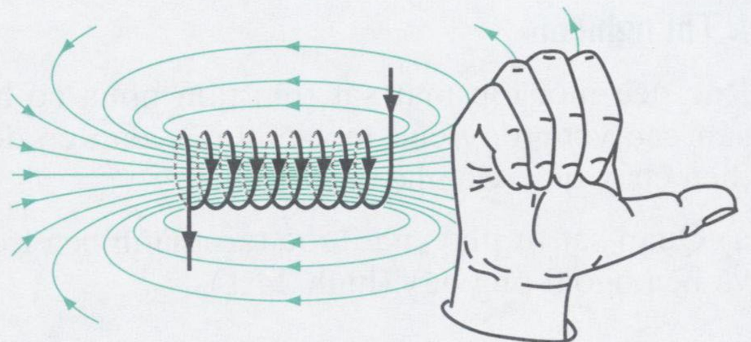
II - QUY TẮC NẮM TAY PHẢI

● 1. Chiều đường sức từ của ống dây có dòng điện chạy qua phụ thuộc vào yếu tố nào ?

a) Trong thí nghiệm được mô tả trên hình 24.1, hãy dự đoán xem nếu đổi chiều dòng điện qua ống dây thì chiều đường sức từ của ống dây có thay đổi không.

b) Làm thí nghiệm, đổi chiều dòng điện và dùng nam châm thử để kiểm tra lại dự đoán của em.

c) *Kết luận :* Chiều đường sức từ của ống dây phụ thuộc vào chiều của dòng điện chạy qua các vòng dây.



Hình 24.3

● 2. Quy tắc nắm tay phải

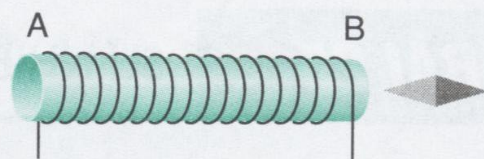
a) Để xác định một cách thuận tiện chiều đường sức từ của ống dây khi biết chiều dòng điện, người ta sử dụng **quy tắc nắm tay phải**, được mô tả trên hình 24.3 và được phát biểu như sau :

Nắm bàn tay phải, rồi đặt sao cho bốn ngón tay hướng theo chiều dòng điện chạy qua các vòng dây thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ trong lòng ống dây.

b) Áp dụng quy tắc nắm tay phải để xác định chiều đường sức từ trong lòng ống dây khi đổi chiều dòng điện chạy qua các vòng dây vẽ ở hình 24.3.

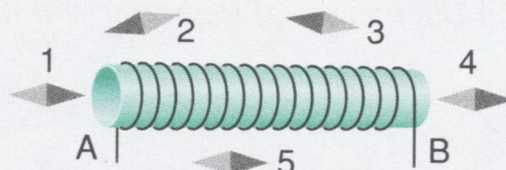
III - VẬN DỤNG

C4 Cho ống dây AB có dòng điện chạy qua. Một nam châm thử đặt ở đầu B của ống dây, khi đứng yên nằm định hướng như hình 24.4. Xác định tên các từ cực của ống dây.



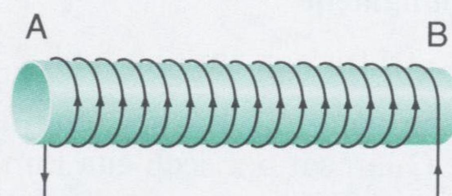
Hình 24.4

C5 Trên hình 24.5 có một kim nam châm bị vẽ sai chiều. Hãy chỉ ra đó là kim nam châm nào và vẽ lại cho đúng. Dùng quy tắc nắm tay phải xác định chiều dòng điện chạy qua các vòng dây.



Hình 24.5

C6 Hình 24.6 cho biết chiều dòng điện chạy qua các vòng dây. Hãy dùng quy tắc nắm tay phải để xác định tên các từ cực của ống dây.



Hình 24.6

- Phần từ phổ ở bên ngoài ống dây có dòng điện chạy qua rất giống phần từ phổ ở bên ngoài thanh nam châm.
- Quy tắc nắm tay phải : Nắm bàn tay phải, rồi đặt sao cho bốn ngón tay hướng theo chiều dòng điện chạy qua các vòng dây thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của đường sức từ trong lòng ống dây.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Trong thí nghiệm tạo từ phổ của nam châm thẳng, ta không thấy các đường mạt sắt như các đường mạt sắt chạy trong lòng ống dây có dòng điện. Điều đó không có nghĩa là trong lòng nam châm thẳng không có các đường sức từ. Thật ra, trong lòng nam châm thẳng vẫn có các đường sức từ, giống như trong lòng ống dây.

BÀI 25 SỰ NHIỄM TỪ CỦA SẮT, THÉP - NAM CHÂM ĐIỆN

Một nam châm điện mạnh có thể hút được xe tải nặng hàng chục tấn, trong khi đó chưa có nam châm vĩnh cửu nào có được lực hút mạnh như vậy. Nam châm điện được tạo ra như thế nào, có gì lợi hơn so với nam châm vĩnh cửu ?

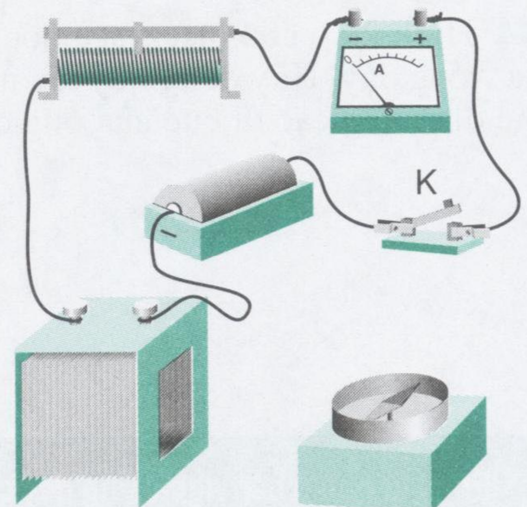
I - SỰ NHIỄM TỪ CỦA SẮT, THÉP

1. Thí nghiệm

a) Bố trí thí nghiệm như hình 25.1.

- Đóng công tắc K cho dòng điện chạy qua ống dây. Quan sát góc lệch của kim nam châm so với phương ban đầu.

- Đặt lõi sắt non hoặc lõi thép vào trong lòng ống dây. Đóng công tắc K. Quan sát và cho nhận xét về góc lệch của kim nam châm so với trường hợp ống dây không có lõi sắt (thép).



Hình 25.1

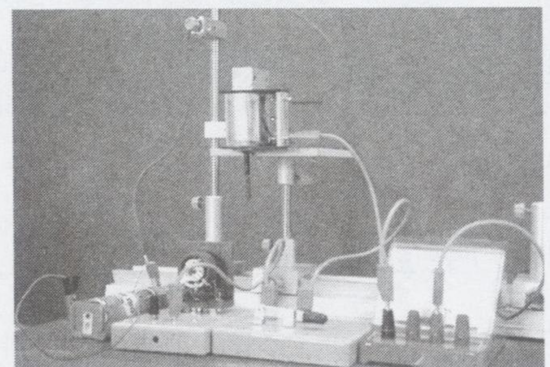
b) Bố trí thí nghiệm như hình 25.2.

Hãy cho biết hiện tượng xảy ra với đinh sắt trong các trường hợp sau :

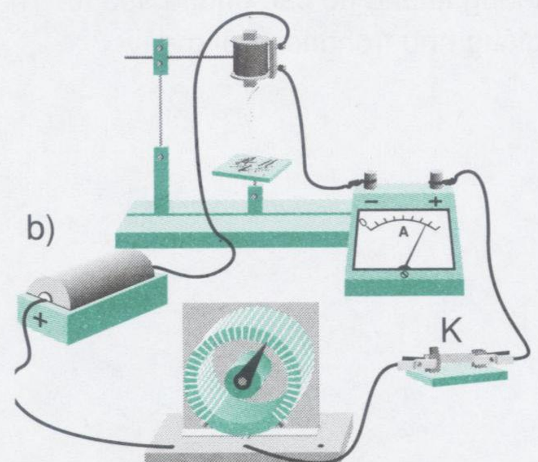
- Ống dây có lõi sắt non đang hút đinh. Ngắt công tắc K.

- Ống dây có lõi thép đang hút đinh. Ngắt công tắc K.

C1 Nhận xét về tác dụng từ của ống dây có lõi sắt non và ống dây có lõi thép khi ngắt dòng điện qua ống dây.



a)



Hình 25.2

2. Kết luận

a) Lõi sắt hoặc lõi thép làm tăng tác dụng từ của ống dây có dòng điện.

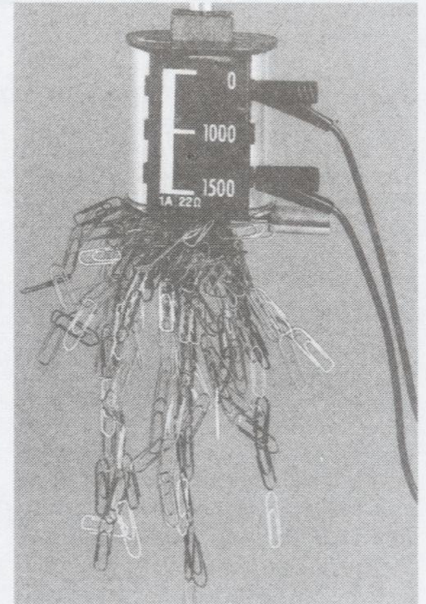
b) Khi ngắt điện, lõi sắt non mất hết từ tính còn lõi thép thì vẫn giữ được từ tính.

■ Sở dĩ lõi sắt hoặc lõi thép làm tăng tác dụng từ của ống dây vì khi đặt trong từ trường thì lõi sắt, thép bị nhiễm từ và trở thành một nam châm nữa.

■ Không những sắt, thép mà các vật liệu từ như niken, côban... đặt trong từ trường, đều bị nhiễm từ.

II - NAM CHÂM ĐIỆN

Người ta ứng dụng đặc tính về sự nhiễm từ của sắt để làm **nam châm điện**. Nam châm điện có cấu tạo gồm một ống dây dẫn trong có lõi sắt non. Hình 25.3 mô tả một nam châm điện dùng trong phòng thí nghiệm, trong đó ống dây có nhiều đầu ra tương ứng với số vòng dây khác nhau.

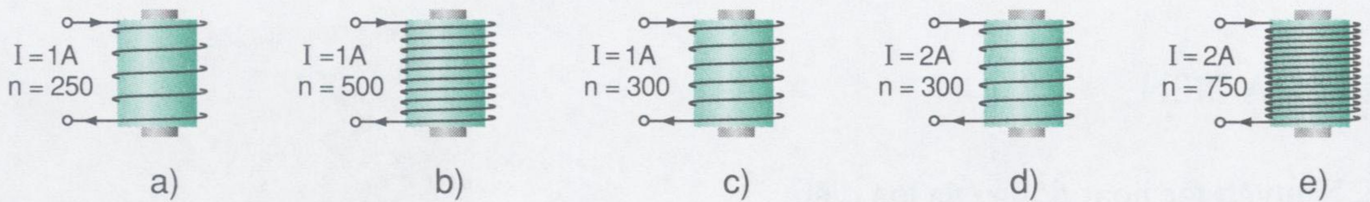


Hình 25.3

C2 Quan sát và chỉ ra các bộ phận của nam châm điện mô tả trên hình 25.3. Cho biết ý nghĩa của các con số khác nhau ghi trên ống dây.

■ Có thể làm tăng lực từ của nam châm điện tác dụng lên một vật, bằng cách tăng cường độ dòng điện chạy qua các vòng dây hoặc tăng số vòng của ống dây (kí hiệu là n).

C3 So sánh các nam châm điện được mô tả trên hình 25.4. Trong các nam châm điện a và b ; c và d ; b, d và e thì nam châm nào mạnh hơn ?



Hình 25.4

III - VẬN DỤNG

C4 Khi ta chạm mũi chiếc kéo vào đầu thanh nam châm thì sau đó mũi kéo hút được các vụn sắt. Giải thích vì sao.

C5 Muốn nam châm điện mất hết từ tính thì làm thế nào ?

C6 Em hãy trả lời câu hỏi ở phần mở bài.

- Sắt, thép, niken, côban và các vật liệu từ khác đặt trong từ trường, đều bị nhiễm từ.
- Sau khi đã bị nhiễm từ, sắt non không giữ được từ tính lâu dài, còn thép thì giữ được từ tính lâu dài.
- Có thể làm tăng lực từ của nam châm điện tác dụng lên một vật bằng cách tăng cường độ dòng điện chạy qua các vòng dây hoặc tăng số vòng của ống dây.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Để tăng lực từ của nam châm điện tác dụng lên một vật, ngoài việc tăng cường độ dòng điện chạy qua các vòng dây hoặc tăng số vòng của ống dây, còn có các cách khác như cho lõi sắt một hình dạng thích hợp, tăng khối lượng của nam châm.

BÀI 26 ỨNG DỤNG CỦA NAM CHÂM

Nam châm được chế tạo không mấy khó khăn và ít tốn kém nhưng lại có vai trò quan trọng và được ứng dụng rộng rãi trong đời sống cũng như trong kĩ thuật. Vậy nam châm có những ứng dụng nào trong thực tế ?

I - LOA ĐIỆN

1. Nguyên tắc hoạt động của loa điện

Loa điện hoạt động dựa vào tác dụng từ của nam châm lên ống dây có dòng điện chạy qua.

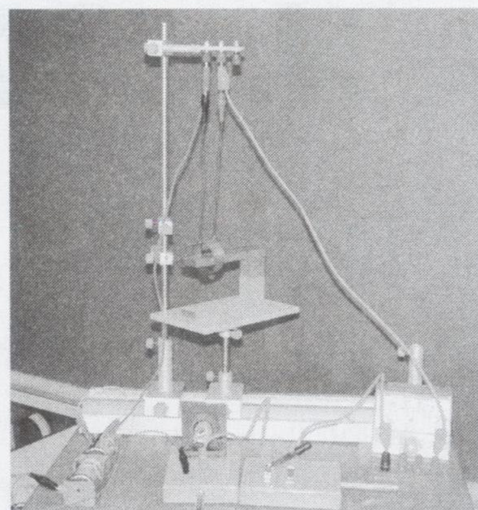
a) Thí nghiệm

Mắc mạch điện theo hình 26.1. Quan sát và cho biết, có hiện tượng gì xảy ra với ống dây trong các trường hợp sau :

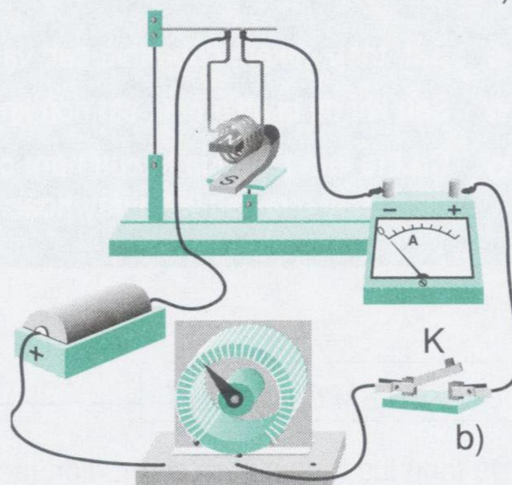
- Đóng công tắc K cho dòng điện chạy qua ống dây.
- Đóng công tắc K, di chuyển con chạy của biến trở để tăng, giảm cường độ dòng điện qua ống dây.

b) Kết luận

- Khi có dòng điện chạy qua, ống dây chuyển động.
- Khi cường độ dòng điện thay đổi, ống dây dịch chuyển dọc theo khe hở giữa hai cực của nam châm.



a)

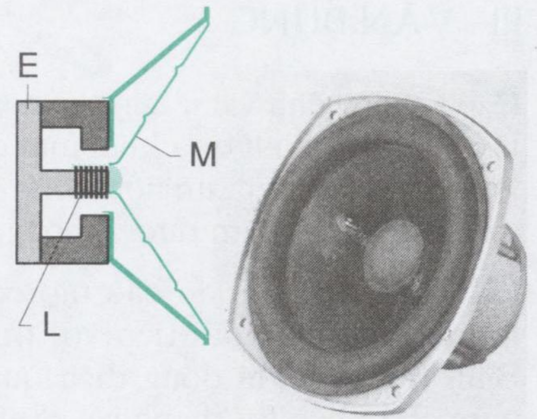


b)

Hình 26.1

2. Cấu tạo của loa điện

Bộ phận chính của loa điện gồm một ống dây L được đặt trong từ trường của một nam châm mạnh E, một đầu của ống dây được gắn chặt với màng loa M. Ống dây có thể dao động dọc theo khe nhỏ giữa hai từ cực của nam châm. Quan sát hình 26.2 để chỉ ra các bộ phận chính đó.



Hình 26.2

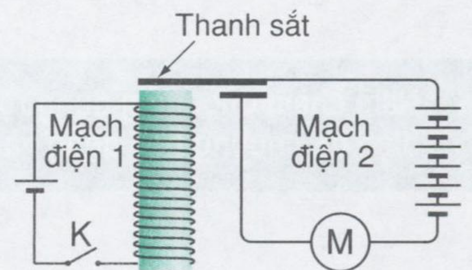
■ Trong loa điện, khi dòng điện có cường độ thay đổi (theo biên độ và tần số của âm thanh) được truyền từ micrô qua bộ phận tăng âm đến ống dây thì ống dây dao động, tương tự như thí nghiệm được mô tả trong hình 26.1. Vì màng loa được gắn chặt với ống dây nên khi ống dây dao động, màng loa dao động theo và phát ra âm thanh đúng như âm thanh mà nó nhận được từ micrô. Loa điện biến dao động điện thành âm thanh.

II - RƠLE ĐIỆN TỪ

1. Cấu tạo và hoạt động của rơle điện từ

- Rơle điện từ là một thiết bị tự động đóng, ngắt mạch điện, bảo vệ và điều khiển sự làm việc của mạch điện.

- Hình 26.3 mô tả nguyên tắc cấu tạo của một rơle điện từ. Bộ phận chủ yếu gồm một nam châm điện và một thanh sắt non. Tìm hiểu trên hình vẽ và chỉ ra các bộ phận đó.

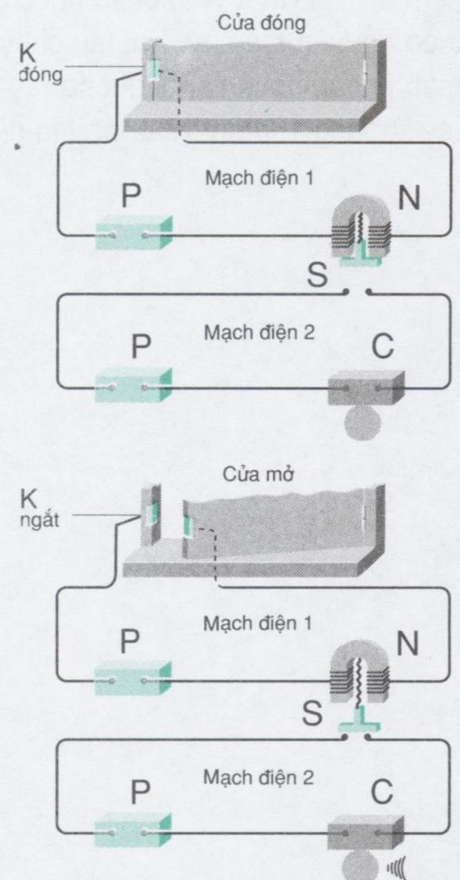


Hình 26.3

C1 Tại sao khi đóng công tắc K để dòng điện chạy trong mạch điện 1 thì động cơ M ở mạch điện 2 làm việc ?

2. Ví dụ về ứng dụng của rơle điện từ : Chuông báo động

Hình 26.4 vẽ sơ đồ minh hoạ một hệ thống chuông báo động sử dụng nam châm. Bộ phận chính của hệ thống này gồm hai miếng kim loại của công tắc K (một miếng được gắn khít vào khung và miếng kia gắn vào cánh cửa), chuông điện C, nguồn điện P, rơle điện từ có nam châm điện N và miếng sắt non S.



Hình 26.4

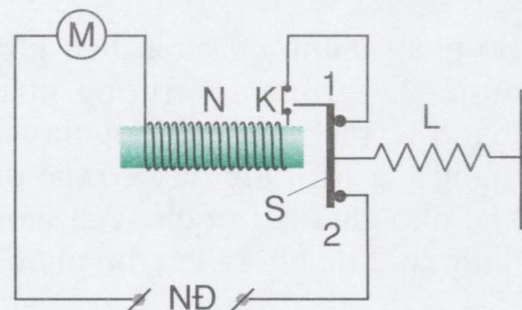
C2 Nghiên cứu sơ đồ hình 26.4 để nhận biết các bộ phận chính của hệ thống chuông báo động và cho biết :

- Khi đóng cửa, chuông có kêu không, tại sao ?
- Tại sao chuông lại kêu khi cửa bị hé mở ?

III - VẬN DỤNG

C3 Trong bệnh viện, làm thế nào mà bác sĩ có thể lấy mạt sắt nhỏ li ti ra khỏi mắt của bệnh nhân khi không thể dùng panh hoặc kìm ? Bác sĩ đó có thể sử dụng nam châm được không ? Vì sao ?

C4 Hình 26.5 mô tả cấu tạo của một rơle dòng, là loại rơle mắc nối tiếp với thiết bị cần bảo vệ. Bình thường, khi dòng điện qua động cơ điện ở mức cho phép thì thanh sắt S bị lò xo L kéo sang phải làm đóng các tiếp điểm 1, 2. Động cơ làm việc bình thường. Giải thích vì sao khi dòng điện qua động cơ tăng quá mức cho phép thì mạch điện tự động ngắt và động cơ ngừng làm việc ?



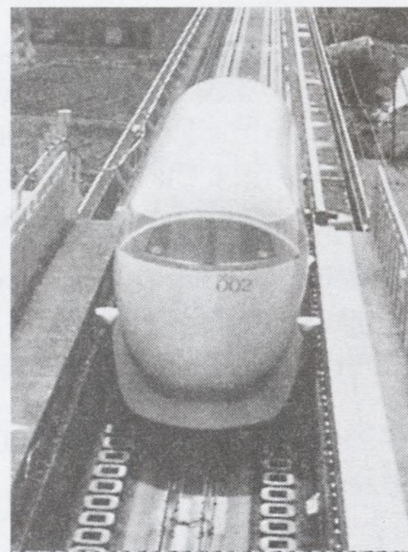
N Nam châm điện
M Động cơ
NĐ Nguồn điện
K Công tắc
S Thanh sắt
L Lò xo

Hình 26.5

✿ **Nam châm được ứng dụng rộng rãi trong thực tế, như được dùng để chế tạo loa điện, rơle điện từ, chuông báo động và nhiều thiết bị tự động khác.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Người ta sử dụng từ trường để nâng các tàu điện chạy trên đệm từ. Tại Nhật và một số nước đã có những con tàu chạy theo nguyên tắc này. Khi tàu chạy, các nam châm điện cực mạnh nhấc nó lên khỏi đường ray (các bánh xe cách đường ray khoảng 15mm). Nhờ thế tàu điện chạy rất êm.



Hình 26.6

BÀI 27 LỰC ĐIỆN TỪ

Thí nghiệm Ơ-xtét cho thấy dòng điện tác dụng lực lên kim nam châm. Ngược lại, liệu nam châm có tác dụng lực lên dòng điện hay không ?

I - TÁC DỤNG CỦA TỪ TRƯỜNG LÊN DÂY DẪN CÓ DÒNG ĐIỆN

1. Thí nghiệm

Mắc mạch điện như hình 27.1. Đoạn dây dẫn thẳng AB nằm trong từ trường của một nam châm.

Đóng công tắc K. Quan sát xem có hiện tượng gì xảy ra với đoạn dây dẫn AB.

C1 Hiện tượng đó chứng tỏ điều gì ?

2. Kết luận

Từ trường tác dụng lực lên đoạn dây dẫn AB có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường. Lực đó được gọi là **lực điện từ**.

II - CHIỀU CỦA LỰC ĐIỆN TỪ. QUY TẮC BÀN TAY TRÁI

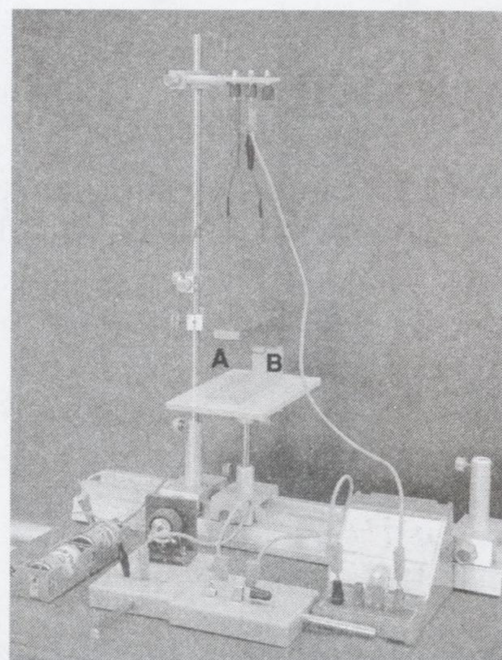
1. Chiều của lực điện từ phụ thuộc vào những yếu tố nào ?

a) Thí nghiệm

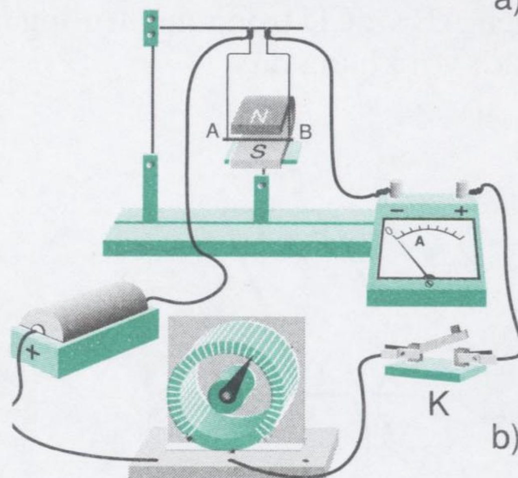
Làm lại thí nghiệm được mô tả trên hình 27.1. Quan sát chiều chuyển động của dây dẫn AB và cho biết, khi đổi chiều dòng điện qua AB hoặc đổi chiều đường sức từ thì chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn AB có thay đổi hay không.

b) Kết luận

Chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn AB phụ thuộc vào chiều dòng điện chạy trong dây dẫn và chiều của đường sức từ.



a)

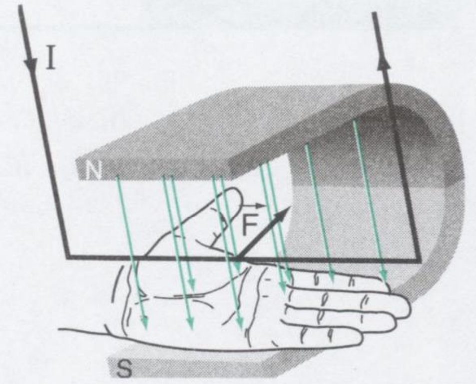


b)

Hình 27.1

2. Quy tắc bàn tay trái

■ Biết chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn thẳng, chiều đường sức từ, **quy tắc bàn tay trái** giúp ta xác định được chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn. Quy tắc này được mô tả trên hình 27.2 và được phát biểu như sau :



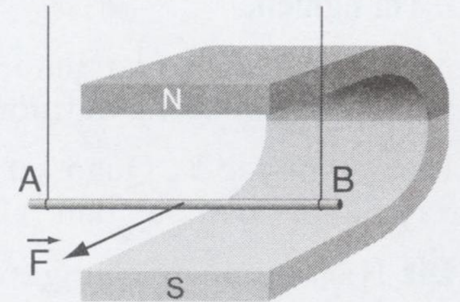
Hình 27.2

Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa hướng theo chiều dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực điện từ.

Hãy kiểm tra xem chiều chuyển động ngay lúc đầu của dây dẫn AB trong thí nghiệm ở hình 27.1 mà em đã quan sát được có phù hợp với quy tắc bàn tay trái hay không.

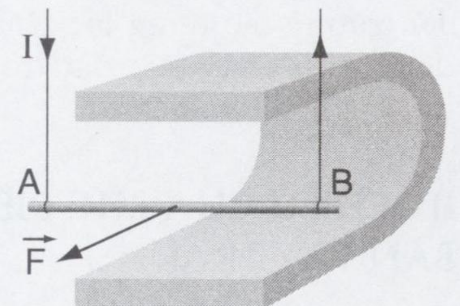
III - VẬN DỤNG

C2 Áp dụng quy tắc bàn tay trái, xác định chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB trong hình 27.3.



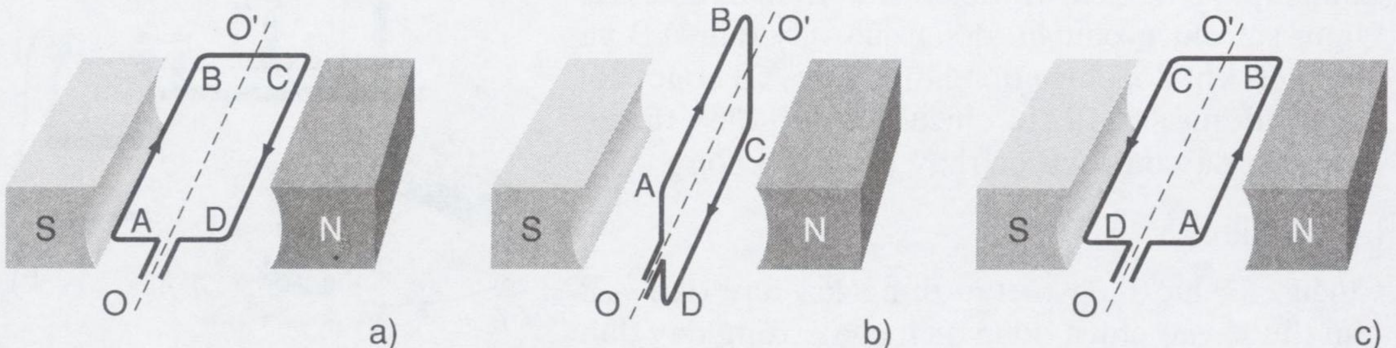
Hình 27.3

C3 Xác định chiều đường sức từ của nam châm trên hình 27.4.



Hình 27.4

C4 Biểu diễn lực điện từ tác dụng lên các đoạn AB, CD của khung dây dẫn có dòng điện chạy qua trong hình 27.5a, b, c. Các cặp lực điện từ tác dụng lên AB và CD trong mỗi trường hợp có tác dụng gì đối với khung dây ?

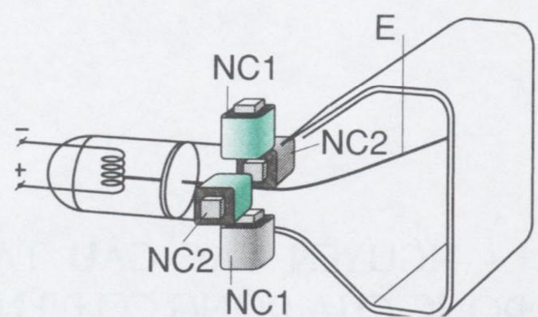


Hình 27.5

- Dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường và không song song với đường sức từ thì chịu tác dụng của lực điện từ.
- Quy tắc bàn tay trái : Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa hướng theo chiều dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90^o chỉ chiều của lực điện từ.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Trong tivi, máy tính (loại cũ)... để điều khiển hướng đi của chùm tia êlectron đến màn hình, người ta cho chùm tia đi qua từ trường của hai cặp nam châm điện (NC1, NC2) đặt vuông góc với nhau (hình 27.6). Nhờ thay đổi chiều của từ trường mà chùm tia êlectron (E) có thể bị lệch lên trên, xuống dưới hoặc sang phải, sang trái.



Hình 27.6

BÀI 28 ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

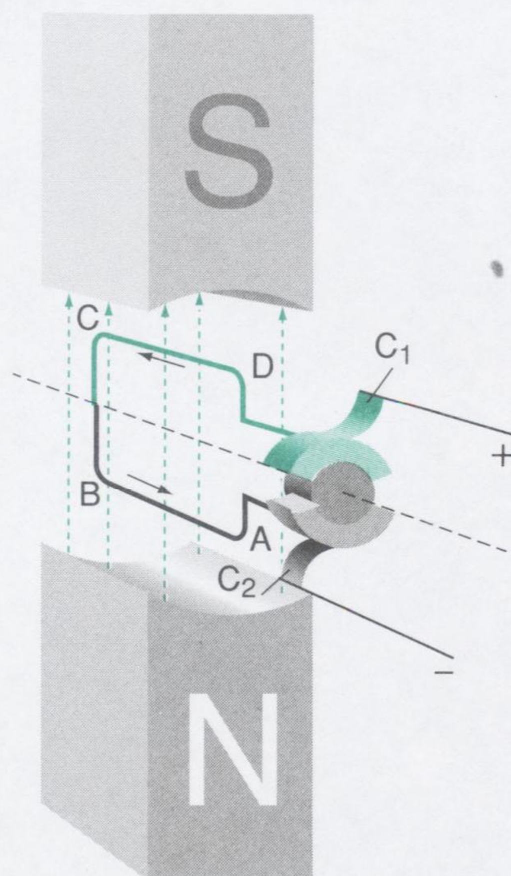
Nếu có dịp đến các công viên, các em sẽ được ngồi trên những toa của một đoàn tàu nhỏ, chạy trên đường ray đặt cao ngang tầm nóc nhà để dạo quanh công viên, ngắm nhìn thành phố. Các em biết không, đoàn tàu đó chạy rất êm, không hề nhả khói, không tiêu tốn xăng dầu mà chạy được nhờ dòng điện. Làm thế nào mà dòng điện có thể làm quay động cơ và vận hành cả một đoàn tàu hàng chục tấn ?

I - NGUYÊN TẮC CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

1. Các bộ phận chính của động cơ điện một chiều

Động cơ điện một chiều gồm hai bộ phận chính là nam châm và khung dây dẫn. Ngoài ra, để khung dây có thể quay liên tục còn phải có bộ góp điện, trong đó các thanh quét C_1, C_2 đưa dòng điện từ nguồn điện vào khung dây (hình 28.1).

Tìm hiểu hình 28.1 và mô hình động cơ điện một chiều để chỉ ra các bộ phận chính của nó.



Hình 28.1

2. Hoạt động của động cơ điện một chiều

■ Động cơ điện một chiều hoạt động dựa trên tác dụng của từ trường lên khung dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường.

C1 Biểu diễn lực điện từ tác dụng lên đoạn AB và CD của khung dây dẫn khi có dòng điện chạy qua như hình 28.1.

C2 Dự đoán xem có hiện tượng gì xảy ra với khung dây khi đó.

C3 Hãy làm thí nghiệm kiểm tra dự đoán của em bằng cách bật công tắc cho dòng điện đi vào khung dây của mô hình.

3. Kết luận

a) Động cơ điện một chiều có hai bộ phận chính là nam châm tạo ra từ trường (bộ phận đứng yên) và khung dây dẫn cho dòng điện chạy qua (bộ phận quay). Bộ phận đứng yên được gọi là **stato**, bộ phận quay được gọi là **rôto**.

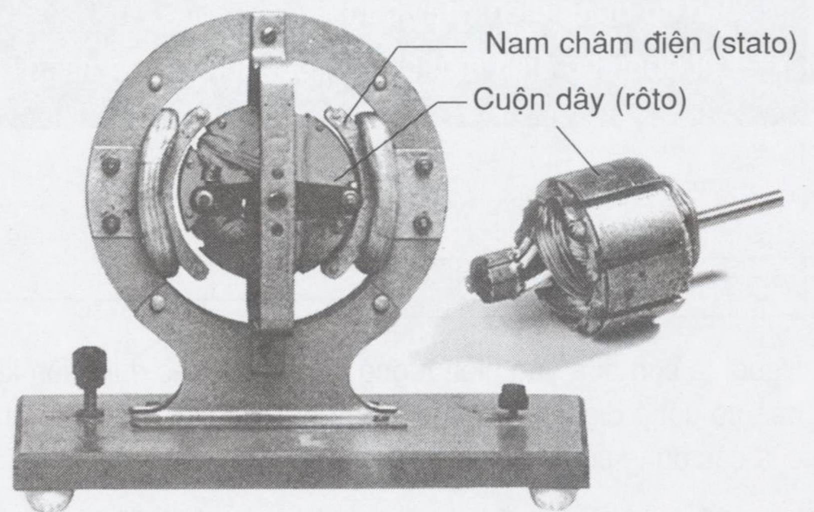
b) Khi đặt khung dây dẫn ABCD trong từ trường và cho dòng điện chạy qua khung thì dưới tác dụng của lực điện từ, khung dây sẽ quay.

II - ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU TRONG KĨ THUẬT

1. Cấu tạo của động cơ điện một chiều trong kĩ thuật

Quan sát hình 28.2 để chỉ ra các bộ phận chính của động cơ điện một chiều trong kĩ thuật.

C4 Nhận xét về sự khác nhau của hai bộ phận chính của nó so với mô hình động cơ điện mà em vừa mới tìm hiểu.



Hình 28.2

2. Kết luận

a) Trong động cơ điện kĩ thuật, bộ phận tạo ra từ trường là nam châm điện.

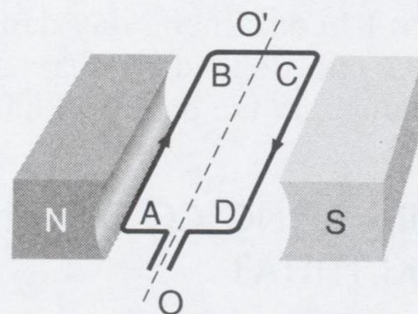
b) Bộ phận quay của động cơ điện kĩ thuật không đơn giản là một khung dây mà gồm nhiều cuộn dây đặt lệch nhau và song song với trục của một khối trụ làm bằng các lá thép kĩ thuật ghép lại.

■ Ngoài động cơ điện một chiều còn có động cơ điện xoay chiều.

III - SỰ BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG TRONG ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Khi hoạt động, động cơ điện chuyển hoá năng lượng từ dạng nào sang dạng nào ?

IV - VẬN DỤNG



Hình 28.3

C5 Khung dây trong hình 28.3 quay theo chiều nào ?

C6 Tại sao khi chế tạo động cơ điện có công suất lớn, người ta không dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra từ trường ?

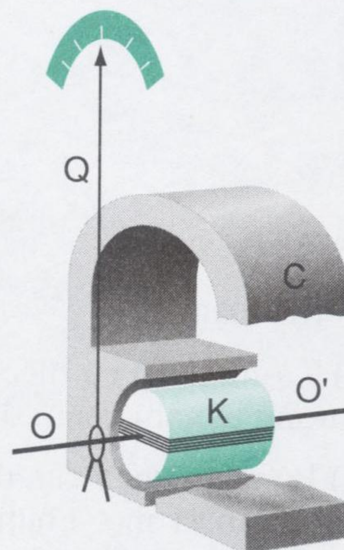
C7 Kể một số ứng dụng của động cơ điện mà em biết.

- Động cơ điện một chiều hoạt động dựa trên tác dụng của từ trường lên khung dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường.
- Động cơ điện một chiều có hai bộ phận chính là nam châm tạo ra từ trường và khung dây dẫn có dòng điện chạy qua.
- Khi động cơ điện một chiều hoạt động, điện năng được chuyển hoá thành cơ năng.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Người ta còn dựa vào hiện tượng lực điện từ tác dụng lên khung dây dẫn có dòng điện chạy qua để chế tạo điện kế, đó là bộ phận chính của các dụng cụ đo điện như ampe kế, vôn kế.

Hình 28.4 mô tả nguyên tắc hoạt động của một điện kế khung quay. Khi có dòng điện chạy qua khung dây dẫn K (đặt trong từ trường của nam châm C), dưới tác dụng của lực điện từ, khung dây quay quanh trục OO' và làm cho kim Q quay theo.



Hình 28.4

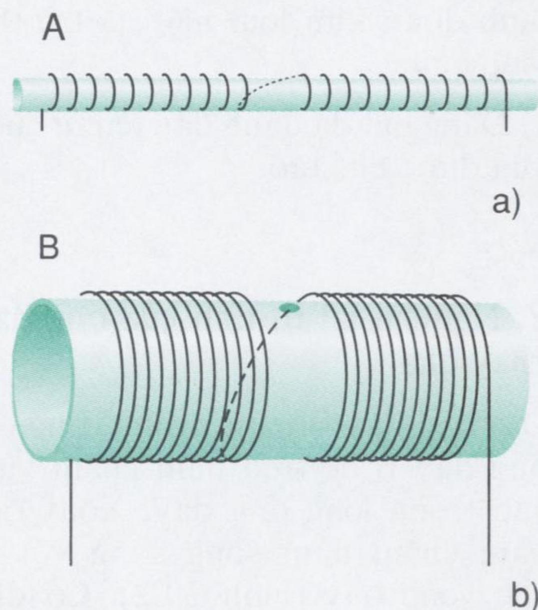
BÀI 29 THỰC HÀNH : CHẾ TẠO NAM CHÂM VĨNH CỬU, NGHIỆM LẠI TỪ TÍNH CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN

I - CHUẨN BỊ

Đối với mỗi nhóm học sinh :

- Hai nguồn điện : 3V và 6V.
- Một công tắc.
- Ống dây A khoảng 200 vòng, (dây dẫn có $\Phi = 0,2$mm) quấn trên ống nhựa hoặc bìa cứng. Đường kính của ống cỡ 1cm (hình 29.1a).
- Ống dây B khoảng 300 vòng (dây dẫn có $\Phi = 0,2$mm) quấn trên một ống nhựa đường kính khoảng 5cm, trên mặt ống có khoét một lỗ tròn, đường kính 2mm (hình 29.1b).
- Hai đoạn dây dẫn, một bằng thép, một bằng đồng dài cỡ 3,5cm ($\Phi = 0,4$mm).
- Một la bàn.
- Hai đoạn chỉ nilon mảnh, mỗi đoạn dài 15cm.
- Một bút dạ để đánh dấu.
- Giá thí nghiệm.

Chuẩn bị sẵn báo cáo thực hành như mẫu đã cho ở cuối bài.



Hình 29.1

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Chế tạo nam châm vĩnh cửu

a) Nối hai đầu ống dây A với nguồn điện 3V. Đặt đồng thời các đoạn dây thép và đồng dọc trong lòng ống dây trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 phút.

b) Thử nam châm : Lấy các đoạn kim loại ra khỏi ống dây, lần lượt treo cho mỗi đoạn nằm thăng bằng nhờ một sợi chỉ không xoắn, sau khi đứng yên, nó nằm dọc theo phương nào ?

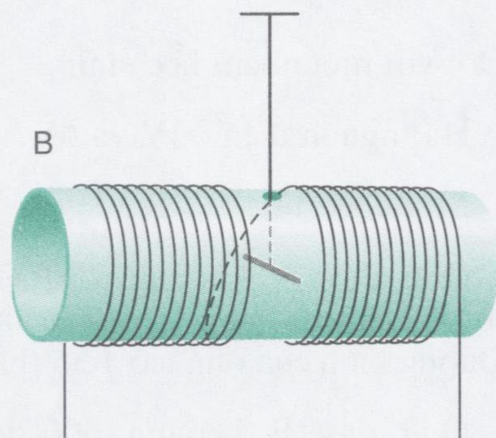
Xoay cho đoạn kim loại lệch khỏi hướng ban đầu, buông tay, sau khi cân bằng trở lại, đoạn kim loại nằm dọc theo hướng nào ? Làm như vậy ba lần với mỗi đoạn kim loại.

Ghi kết quả vào bảng 1 của mẫu báo cáo để xác định đoạn kim loại nào đã trở thành nam châm vĩnh cửu.

c) Dùng bút dạ đánh dấu tên từ cực của nam châm vừa được chế tạo.

2. Nghiệm lại từ tính của ống dây có dòng điện chạy qua

Đặt ống dây B nằm ngang. Luồn qua lỗ tròn trên ống dây B để treo nam châm vừa được chế tạo vào trong lòng ống dây. Xoay ống dây sao cho nam châm nằm song song với mặt phẳng của các vòng dây (hình 29.2). Cố định sợi chỉ treo nam châm vào giá thí nghiệm. Mắc ống dây vào mạch điện có nguồn 6V.



Hình 29.2

a) Đóng mạch điện. Quan sát hiện tượng xảy ra với nam châm, cho nhận xét. Dựa vào chiều của nam châm trong lòng ống dây, xác định tên từ cực của ống dây và chiều dòng điện chạy qua ống dây. Kiểm tra lại kết quả vừa thu được thông qua dấu các cực của nguồn điện, ghi vào bảng 2 của mẫu báo cáo.

b) Đổi cực của nguồn điện để đổi chiều dòng điện đi vào cuộn dây. Lặp lại công việc như đã làm ở mục a), ghi kết quả vào bảng 2 của mẫu báo cáo.

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : CHẾ TẠO NAM CHÂM VĨNH CỬU, NGHIỆM LẠI TỪ TÍNH CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN

Họ và tên : . . . . *Lớp :* . . . .

1. Trả lời câu hỏi

C1 Làm thế nào để cho một thanh thép nhiễm từ ?

. . . .

C2 Có những cách nào để nhận biết chiếc kim bằng thép đã bị nhiễm từ hay chưa ?

. . . .

C3 Nêu cách xác định tên từ cực của một ống dây có dòng điện chạy qua và chiều dòng điện trong các vòng dây bằng một kim nam châm.

. . . .

2. Kết quả chế tạo nam châm vĩnh cửu

Bảng 1

Kết quả / Lần thí nghiệm	Thời gian làm nhiễm từ (phút)	Thử nam châm. Sau khi đứng cân bằng, đoạn dây dẫn nằm theo phương nào ?			Đoạn dây nào đã thành nam châm vĩnh cửu ?
		Lần 1	Lần 2	Lần 3	
Với đoạn dây đồng					
Với đoạn dây thép					

3. Kết quả nghiệm lại từ tính của ống dây có dòng điện

Bảng 2

Nhận xét / Lần thí nghiệm	Có hiện tượng gì xảy ra với nam châm khi đóng công tắc K ?	Đầu nào của ống dây là từ cực Bắc ?	Dùng mũi tên cong để kí hiệu chiều dòng điện chạy trong các vòng dây ở một đầu nhất định
1			◎
2 (đổi cực nguồn điện)			◎

BÀI 30 BÀI TẬP VẬN DỤNG QUY TẮC NẮM TAY PHẢI VÀ QUY TẮC BÀN TAY TRÁI

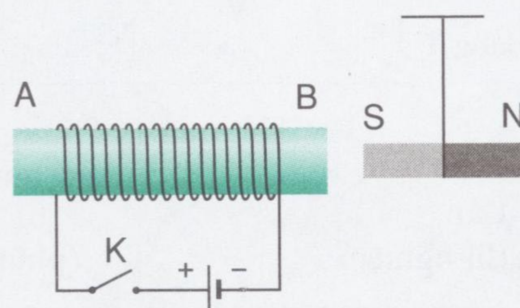
BÀI 1

Treo thanh nam châm gần một ống dây (hình 30.1). Đóng mạch điện.

a) Có hiện tượng gì xảy ra với thanh nam châm ?

b) Đổi chiều dòng điện chạy qua các vòng dây, hiện tượng sẽ xảy ra như thế nào ?

c) Hãy làm thí nghiệm kiểm tra xem các câu trả lời trên của em có đúng không.



Hình 30.1

GỢI Ý CÁCH GIẢI

Bài này đề cập đến những vấn đề sau :

- Xác định chiều đường sức từ và tên các từ cực của ống dây có dòng điện chạy qua.
- Tương tác giữa thanh nam châm với ống dây này.

a) Xác định chiều đường sức từ trong lòng ống dây.

Xác định tên các từ cực của ống dây.

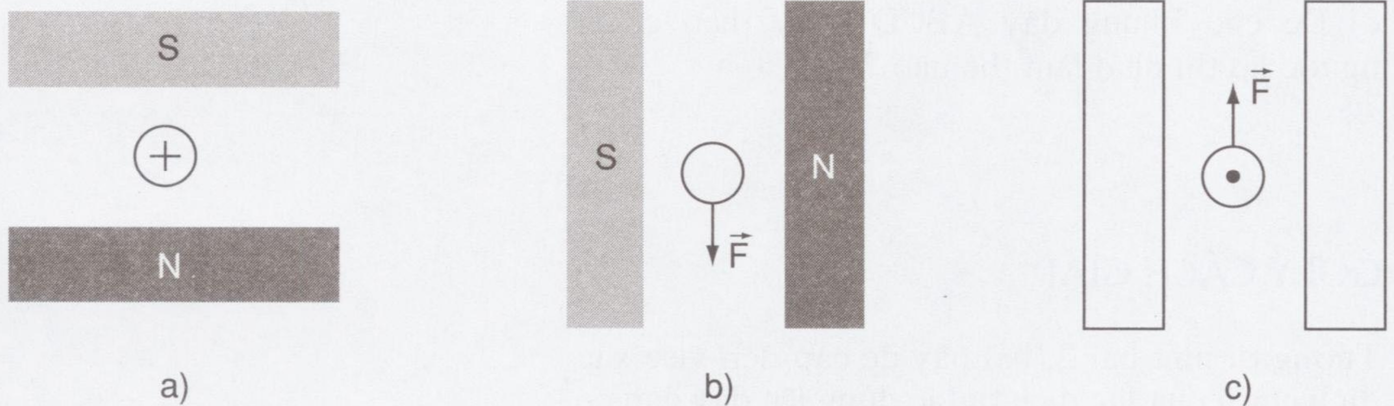
Mô tả tương tác giữa ống dây và thanh nam châm.

b) Xác định chiều đường sức từ ở hai đầu ống dây khi đổi chiều dòng điện. Mô tả tương tác giữa ống dây và thanh nam châm trong trường hợp này.

c) Bố trí và thực hiện thí nghiệm kiểm tra, quan sát hiện tượng xảy ra, rút ra kết luận.

BÀI 2

Hãy xác định chiều của lực điện từ, chiều của dòng điện, chiều đường sức từ và tên từ cực trong các trường hợp được biểu diễn trên hình 30.2a, b, c. Cho biết kí hiệu ⊕ chỉ dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy và có chiều đi từ phía trước ra phía sau, kí hiệu ⊙ chỉ dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy và có chiều đi từ phía sau ra phía trước.



Hình 30.2

GỢI Ý CÁCH GIẢI

Bài này đề cập đến việc xác định chiều của lực điện từ cũng như xác định chiều của dòng điện hoặc chiều đường sức từ khi biết hai trong ba yếu tố nói trên.

Vận dụng quy tắc bàn tay trái để xác định và biểu diễn trên hình vẽ :

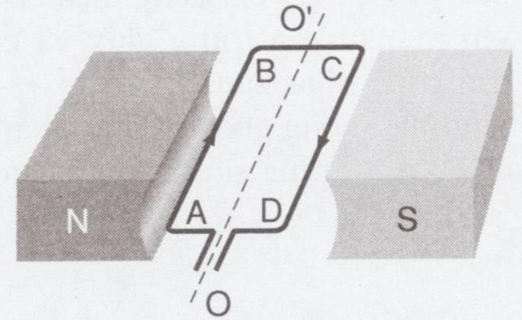
a) Chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường (hình 30.2a).

b) Chiều của dòng điện chạy trong dây dẫn (hình 30.2b).

c) Chiều đường sức từ của từ trường tác dụng lực lên dây dẫn và tên các từ cực (hình 30.2c).

BÀI 3

Hình 30.3 mô tả khung dây dẫn ABCD (có thể quay quanh trục OO') có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường, chiều của dòng điện và tên các cực của nam châm đã chỉ rõ trên hình.



Hình 30.3

a) Hãy vẽ lực $\vec{F}_1$ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB và lực $\vec{F}_2$ tác dụng lên đoạn dây dẫn CD.

b) Cặp lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ làm cho khung dây quay theo chiều nào ?

c) Để cho khung dây ABCD quay theo chiều ngược lại thì phải làm thế nào ?

GỢI Ý CÁCH GIẢI

Tương tự như bài 2, bài này đề cập đến việc xác định chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường.

a) Theo hình 30.3, áp dụng quy tắc bàn tay trái cho các đoạn AB và CD, xác định và biểu diễn trên hình các lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$.

b) Xác định chiều quay của khung dây dưới tác dụng của cặp lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$.

c) Khung dây quay theo chiều ngược lại khi lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ có chiều như thế nào ?

Muốn vậy, phải thay đổi yếu tố nào trong các yếu tố : chiều dòng điện, chiều đường sức từ hay cả hai yếu tố ?

BÀI 31 HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

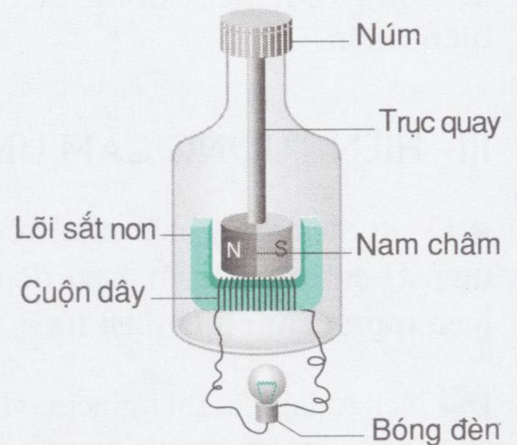
Bạn Thanh : Xe đạp của mình không có pin hay acquy mà chỉ có một bình điện, gọi là đinamô. Không hiểu trong đinamô có cái gì mà khi quay cái núm ở trên thì đèn xe đạp lại sáng ?

Bạn Hải : Tốt nhất là tháo vỏ đinamô ra xem trong đó có cái gì.

I - CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐINAMÔ Ở XE ĐẠP

Quan sát cấu tạo và hoạt động của đinamô.

Trên hình 31.1 vẽ sơ đồ cấu tạo của một đinamô ở xe đạp. Trong đinamô có một nam châm và cuộn dây. Khi quay núm của đinamô thì nam châm quay theo và đèn sáng.



Hình 31.1

Liệu có phải nhờ nam châm mà tạo ra được dòng điện không ?

II - DÙNG NAM CHÂM ĐỂ TẠO RA DÒNG ĐIỆN

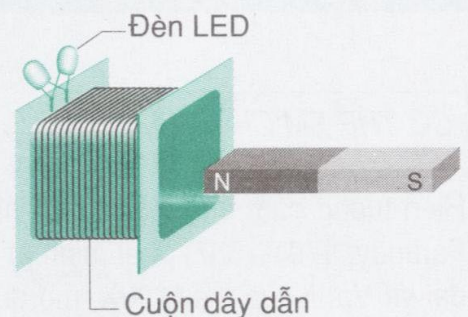
1. Dùng nam châm vĩnh cửu

Thí nghiệm 1

C1 Cho hai đèn LED mắc song song ngược chiều vào hai đầu của một cuộn dây dẫn và một thanh nam châm vĩnh cửu. Hãy bố trí thí nghiệm như hình 31.2 để tìm hiểu xem dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín ở trường hợp nào dưới đây :

+ Di chuyển nam châm lại gần cuộn dây.
+ Đặt nam châm đứng yên trước cuộn dây.
+ Đặt nam châm nằm yên trong cuộn dây.
+ Di chuyển nam châm ra xa cuộn dây.

C2 Trong thí nghiệm trên, nếu để nam châm đứng yên và cho cuộn dây chuyển động lại gần hay ra xa nam châm thì trong cuộn dây có xuất hiện dòng điện không ? Hãy làm thí nghiệm để kiểm tra dự đoán.



Hình 31.2

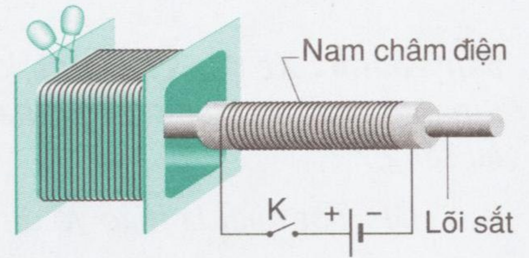
Nhận xét 1

Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi ta đưa một cực nam châm lại gần hay ra xa một đầu cuộn dây đó hoặc ngược lại.

2. Dùng nam châm điện

Thí nghiệm 2

C3 Đặt một nam châm điện nằm yên trước cuộn dây dẫn có mắc hai đèn LED song song ngược chiều (hình 31.3). Hãy làm thí nghiệm để xác định trong những trường hợp nào dưới đây xuất hiện dòng điện ở cuộn dây có mắc đèn LED.



Hình 31.3

+ Trong khi đóng mạch điện của nam châm điện.

+ Khi dòng điện đã ổn định.

+ Trong khi ngắt mạch điện của nam châm điện.

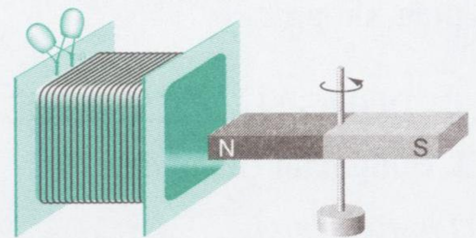
+ Sau khi ngắt mạch điện.

Nhận xét 2

Dòng điện xuất hiện ở cuộn dây dẫn kín trong thời gian đóng và ngắt mạch của nam châm điện, nghĩa là trong thời gian dòng điện của nam châm điện biến thiên.

III - HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

■ Dòng điện xuất hiện như trên gọi là **dòng điện cảm ứng**. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là **hiện tượng cảm ứng điện từ**.



Hình 31.4

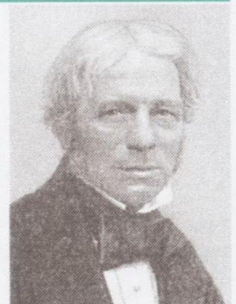
C4 Nếu ta làm lại thí nghiệm ở hình 31.2 nhưng lần này cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng (hình 31.4) thì có hiện tượng gì xảy ra trong cuộn dây ?

C5 Hãy trả lời câu hỏi ở phần I.

- Có nhiều cách dùng nam châm để tạo ra dòng điện trong một cuộn dây dẫn kín. Dòng điện được tạo ra theo cách đó gọi là dòng điện cảm ứng.
- Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Hiện tượng cảm ứng điện từ do nhà bác học người Anh M.Pha-ra-đây (Michael Faraday, 1791-1867) phát minh ra năm 1831. Đó được xem như một phát minh vĩ đại về Vật lí của thế kỉ XIX, mở đường cho việc chế tạo máy phát điện và nhiều máy quan trọng khác có ứng dụng rộng rãi trong đời sống và sản xuất.



M.Pha-ra-đây

BÀI 32 ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

Trong bài trước, ta đã biết có thể dùng nam châm để tạo ra dòng điện cảm ứng ở cuộn dây dẫn kín trong những điều kiện khác nhau : khi thì dùng nam châm vĩnh cửu, lúc thì dùng nam châm điện, khi thì để nam châm đứng yên, lúc thì cho nam châm chuyển động. Sự xuất hiện dòng điện cảm ứng không phụ thuộc vào loại nam châm hoặc trạng thái chuyển động của nó. Vậy điều kiện chung nào là điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng ?

I - SỰ BIẾN ĐỔI SỐ ĐƯỜNG SỨC TỪ XUYÊN QUA TIẾT DIỆN CỦA CUỘN DÂY

■ Ta đã biết, xung quanh nam châm có một từ trường (dù là nam châm vĩnh cửu hay nam châm điện). Các nhà bác học cho rằng chính từ trường gây ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

Ta không quan sát được từ trường bằng mắt, nhưng ta đã biết từ trường được biểu diễn bằng đường sức từ. Vậy hãy xét xem trong các thí nghiệm trên, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây có biến đổi không.

Quan sát

Trên hình 32.1 vẽ một cuộn dây dẫn kín đặt vuông góc với mặt một tấm gỗ nằm ngang, trên mặt tấm gỗ đặt một tờ giấy trắng vẽ các đường sức từ của một nam châm.

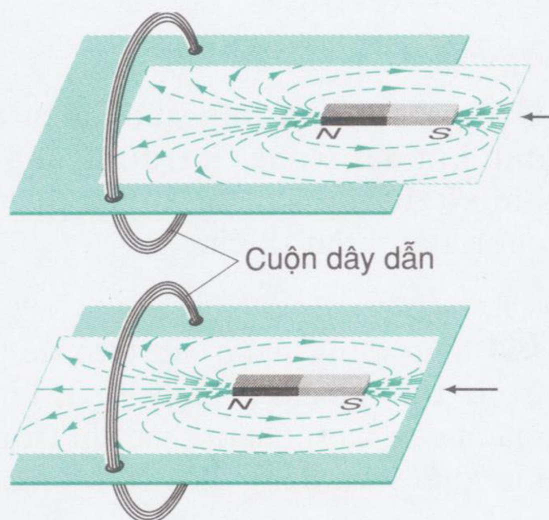
C1 Hãy quan sát xem các đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên như thế nào (tăng hay giảm) trong các trường hợp sau đây :

+ Đưa nam châm lại gần cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây.

+ Đặt nam châm đứng yên trong cuộn dây.

+ Đưa nam châm ra xa cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây.

+ Để nam châm nằm yên, cho cuộn dây dẫn chuyển động lại gần nam châm.



Hình 32.1

Nhận xét 1

Khi đưa một cực của nam châm lại gần hay ra xa đầu một cuộn dây dẫn thì số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn tăng hoặc giảm (biến thiên).

II - ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

Trong các thí nghiệm ở bài 31, ta đã biết những trường hợp xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

C2 Đối chiếu kết quả của thí nghiệm trên với việc khảo sát số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây, hãy chọn từ thích hợp cho các ô trống của bảng 1.

Bảng 1

Làm thí nghiệm	Có dòng điện cảm ứng hay không ?	Số đường sức từ xuyên qua S có biến đổi hay không ?
Đưa nam châm lại gần cuộn dây		
Để nam châm nằm yên		
Đưa nam châm ra xa cuộn dây		

C3 Từ bảng 1 suy ra trong điều kiện nào thì xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

Nhận xét 2

Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín đặt trong từ trường của một nam châm khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên.

C4 Vận dụng nhận xét trên để giải thích vì sao trong thí nghiệm ở hình 31.3, khi đóng hay ngắt mạch của nam châm điện thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Kết luận

Trong mọi trường hợp, khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng.

III - VẬN DỤNG

C5 Hãy vận dụng kết luận vừa thu được để giải thích vì sao khi quay núm của đinamô thì đèn xe đạp lại sáng.

C6 Hãy giải thích vì sao khi cho nam châm quay như ở hình 31.4 thì trong cuộn dây dẫn kín lại xuất hiện dòng điện cảm ứng.

✿ **Điều kiện để xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đó biến thiên**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Trong vật lí học người ta định nghĩa từ thông là đại lượng tỉ lệ với số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của một cuộn dây theo một mật độ đã chọn trước. Có nhiều cách để làm biến đổi từ thông qua tiết diện S của một cuộn dây kín, ví dụ như :

+ Làm cho từ trường ở chỗ đặt cuộn dây dẫn mạnh lên hay yếu đi.

+ Cho cuộn dây quay trong từ trường của nam châm hoặc ngược lại.

+ Làm thay đổi tiết diện S của cuộn dây.

Dùng khái niệm từ thông, có thể phát biểu kết luận của bài học như sau : Dòng điện cảm ứng xuất hiện khi có sự biến thiên từ thông qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín.

BÀI 33 DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Thanh : Trên máy thu thanh ở nhà em có hai chỗ đưa điện vào máy, một chỗ có kí hiệu DC 6V, còn chỗ kia có kí hiệu AC 220V. Em không hiểu các kí hiệu đó có ý nghĩa gì.

I - CHIỀU CỦA DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

1. Thí nghiệm

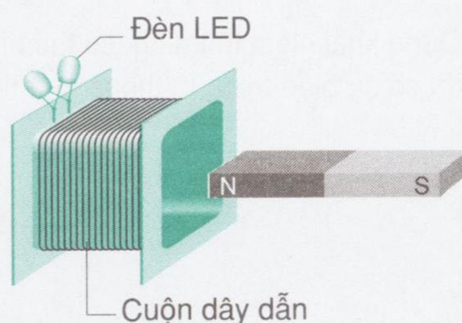
Mắc vào hai đầu của một cuộn dây dẫn hai đèn LED (một đèn màu đỏ, một đèn màu vàng) song song và ngược chiều nhau như ở hình 33.1.

C1 Làm thí nghiệm và chỉ rõ đèn nào sáng trong hai trường hợp :

+ Đưa nam châm từ ngoài vào trong cuộn dây.

+ Kéo nam châm từ trong ra ngoài cuộn dây.

Từ đó cho biết chiều dòng điện cảm ứng trong hai trường hợp trên có gì khác nhau.



Hình 33.1

2. Kết luận

Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây tăng thì dòng điện cảm ứng trong cuộn dây có chiều ngược với chiều dòng điện cảm ứng khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện đó giảm.

3. Dòng điện xoay chiều

Nếu ta liên tục lần lượt đưa nam châm vào và kéo nam châm ra khỏi cuộn dây dẫn kín thì trong cuộn dây xuất hiện dòng điện luân phiên đổi chiều.

Dòng điện luân phiên đổi chiều như trên gọi là **dòng điện xoay chiều.**

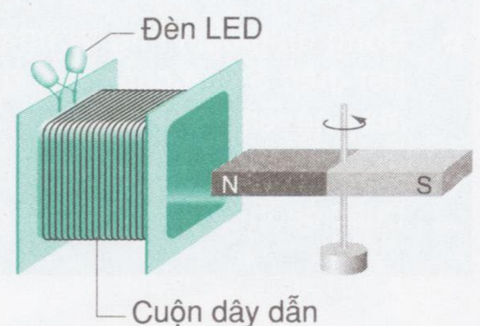
II - CÁCH TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn kín

Bố trí thí nghiệm như ở hình 33.2.

C2 Hãy phân tích xem số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến đổi như thế nào khi cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng trước cuộn dây dẫn. Từ đó suy ra dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây có chiều biến đổi như thế nào trong khi nam châm quay.

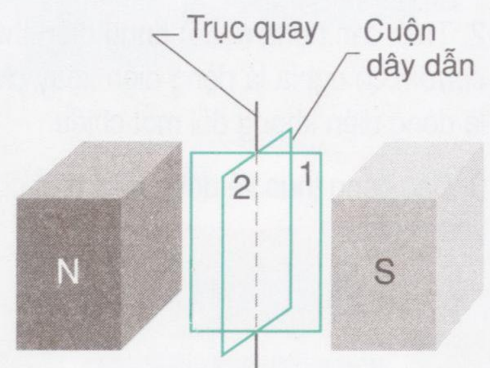
Làm thí nghiệm kiểm tra dự đoán.



Hình 33.2

2. Cho cuộn dây dẫn quay trong từ trường

C3 Trên hình 33.3 vẽ một cuộn dây dẫn kín có thể quay quanh một trục thẳng đứng trong từ trường của một nam châm. Hãy phân tích xem số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên như thế nào khi cuộn dây quay, từ đó suy ra nhận xét về chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn.

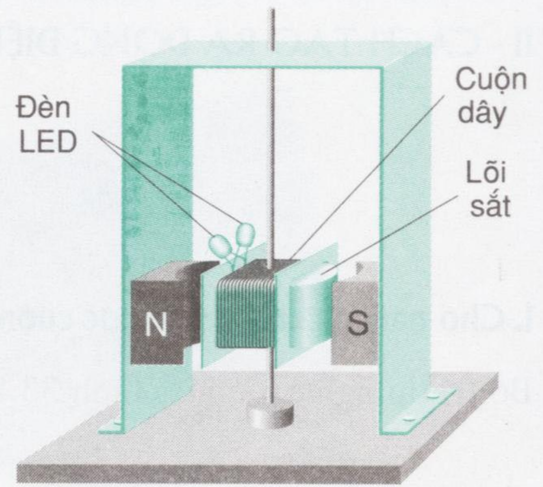


Hình 33.3

3. Kết luận

Trong cuộn dây dẫn kín, dòng điện cảm ứng xoay chiều xuất hiện khi cho nam châm quay trước cuộn dây hay cho cuộn dây quay trong từ trường.

III - VẬN DỤNG



Hình 33.4

C4 Trên hình 33.4 vẽ một cuộn dây dẫn kín có thể quay trong từ trường của một nam châm. Hai đèn LED khác màu, mắc song song ngược chiều vào hai đầu cuộn dây tại cùng một vị trí. Khi cho cuộn dây quay, hai bóng đèn bật sáng, vạch ra hai nửa vòng sáng đối diện nhau. Giải thích tại sao mỗi bóng đèn lại chỉ sáng trên nửa vòng tròn.

- Dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín đổi chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đang tăng mà chuyển sang giảm hoặc ngược lại đang giảm mà chuyển sang tăng.
- Khi cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm hay cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn thì trong cuộn dây có thể xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Khi cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường thì dòng điện cảm ứng trong cuộn dây đổi chiều đều đặn mỗi vòng quay hai lần. Số vòng quay trong 1 giây của cuộn dây gọi là tần số của dòng điện xoay chiều, đo bằng đơn vị hec, kí hiệu là Hz. Ở nước ta, dòng điện trên lưới điện quốc gia được đưa vào ổ lấy điện trong nhà là dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz.

2. Trên các dụng cụ sử dụng điện thường có ghi AC 220V, AC là chữ viết tắt của từ tiếng Anh *alternating current* có nghĩa là dòng điện xoay chiều, hoặc ghi DC 6V, DC là chữ viết tắt của từ *direct current* có nghĩa là dòng điện không đổi một chiều.

3. Các công thức về dòng điện một chiều có thể áp dụng cho một số dụng cụ thông thường dùng dòng điện xoay chiều.

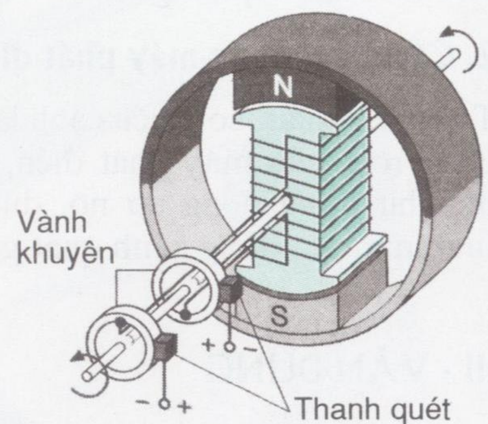
BÀI 34 MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

Cái đinamô ở xe đạp nhỏ xíu và nhà máy thuỷ điện Hoà Bình khổng lồ đều cho dòng điện xoay chiều. Vậy cấu tạo và chuyển vận của chúng có gì giống nhau và khác nhau ?

I - CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Quan sát

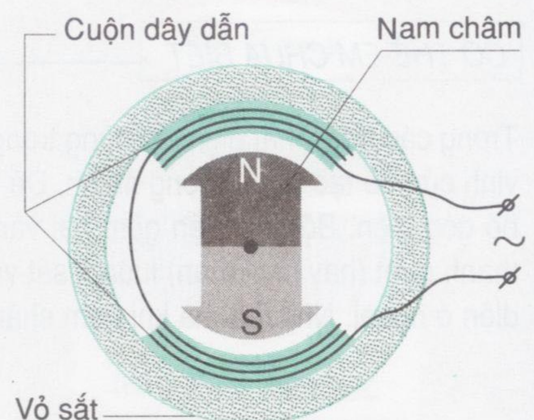
Trong các bài trên, chúng ta đã tạo ra được dòng điện xoay chiều trong nhiều thí nghiệm. Dựa theo những thí nghiệm đó, người ta đã chế tạo ra hai loại **máy phát điện xoay chiều**. Hình 34.1 vẽ sơ đồ cấu tạo của máy phát điện có cuộn dây quay và hình 34.2 vẽ sơ đồ máy phát điện có nam châm quay.



Hình 34.1

C1 Hãy chỉ ra những bộ phận chính của mỗi loại máy phát điện này và nêu lên chỗ giống nhau, khác nhau của chúng.

C2 Giải thích vì sao khi cho nam châm (hoặc cuộn dây) quay ta lại thu được dòng điện xoay chiều trong các máy trên khi nối hai cực của máy với các dụng cụ tiêu thụ điện.



Hình 34.2

2. Kết luận

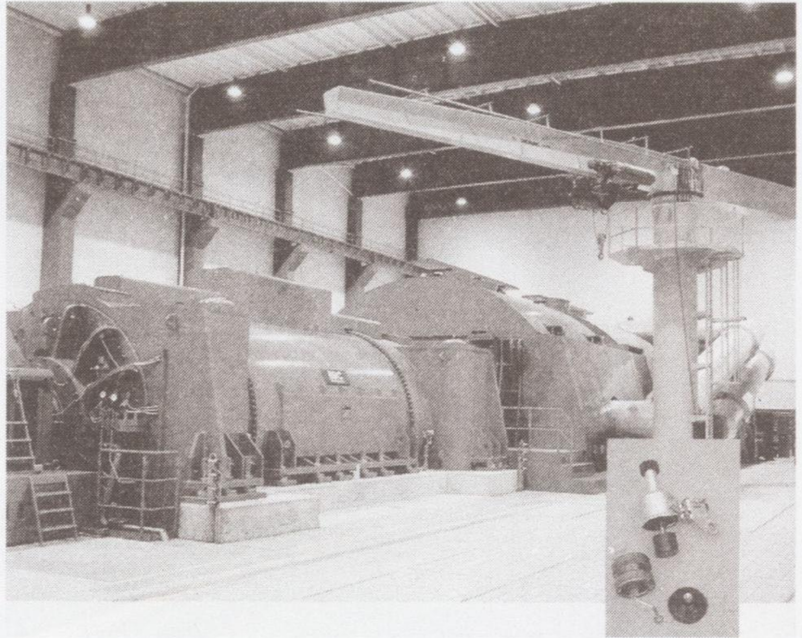
Các máy phát điện xoay chiều đều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn.

■ Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại có thể quay được gọi là rôto.

II - MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU TRONG KĨ THUẬT

1. Đặc tính kĩ thuật

Máy phát điện trong công nghiệp có thể cho dòng điện có cường độ 10kA và hiệu điện thế xoay chiều (còn gọi là điện áp) 10,5kV, đường kính tiết diện ngang của máy đến 4m, chiều dài đến 20m, công suất 110MW (hình 34.3). Trong các máy này, các cuộn dây là stato, còn rôto là nam châm điện mạnh. Ở Việt Nam, các máy cung cấp điện có tần số 50Hz cho lưới điện quốc gia.



Hình 34.3

2. Cách làm quay máy phát điện

Trong kĩ thuật, có nhiều cách làm quay rôto của máy phát điện, ví dụ như dùng động cơ nổ, dùng tuabin nước, dùng cánh quạt gió.

III - VẬN DỤNG

C3 Hãy so sánh chỗ giống nhau và khác nhau về cấu tạo và hoạt động của đinamô ở xe đạp và máy phát điện xoay chiều trong công nghiệp.

✿ **Một máy phát điện xoay chiều có hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây dẫn. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại quay gọi là rôto.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

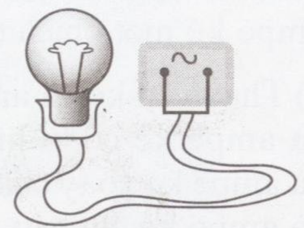
Trong các máy phát điện lớn dùng trong công nghiệp, người ta dùng nam châm điện thay cho nam châm vĩnh cửu để tạo ra từ trường mạnh. Để đưa dòng điện một chiều vào nam châm điện, người ta dùng một bộ góp điện. Bộ góp điện gồm hai vành khuyên gắn với hai đầu cuộn dây của nam châm điện và hai thanh quét (hay chổi than) luôn tì sát vào hai vành khuyên. Dây dẫn nối hai chổi than với hai cực nguồn điện ở ngoài. Nhờ thế mà khi nam châm quay, dây dẫn nối không bị xoắn lại.

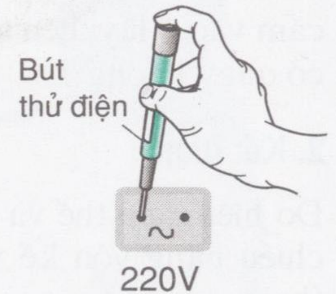
BÀI 35 CÁC TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU - ĐO CƯỜNG ĐỘ VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ XOAY CHIỀU

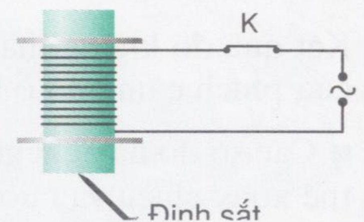
Dòng điện xoay chiều được dùng phổ biến trong đời sống và trong sản xuất. Vậy dòng điện xoay chiều có gì giống và khác với dòng điện một chiều ? Đo cường độ và hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều như thế nào ?

I - TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

C1 Hãy mô tả hiện tượng xảy ra trong mỗi thí nghiệm ở hình 35.1 và cho biết hiện tượng nào chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt, tác dụng quang, tác dụng từ.







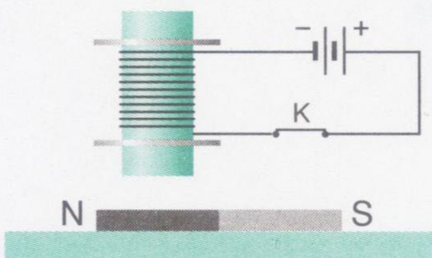
Hình 35.1

II - TÁC DỤNG TỪ CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

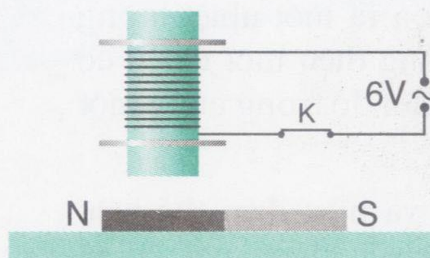
1. Thí nghiệm

C2 Làm thí nghiệm như ở hình 35.2. Hiện tượng gì xảy ra khi ta đổi chiều dòng điện ?

Làm lại thí nghiệm nhưng thay nguồn điện một chiều bằng nguồn điện xoay chiều 6V (hình 35.3). Hiện tượng xảy ra với thanh nam châm có gì khác so với trường hợp dùng nguồn điện một chiều ? Giải thích vì sao.



Hình 35.2



Hình 35.3

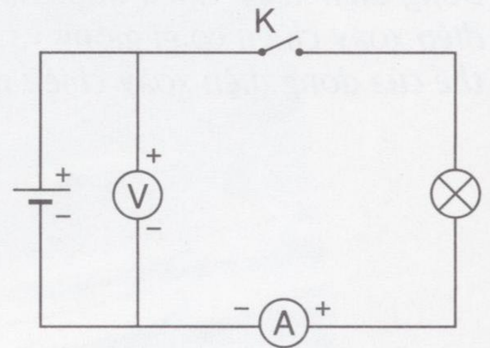
2. Kết luận

Khi dòng điện đổi chiều thì lực từ của dòng điện tác dụng lên nam châm cũng đổi chiều.

III - ĐO CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Quan sát giáo viên làm thí nghiệm

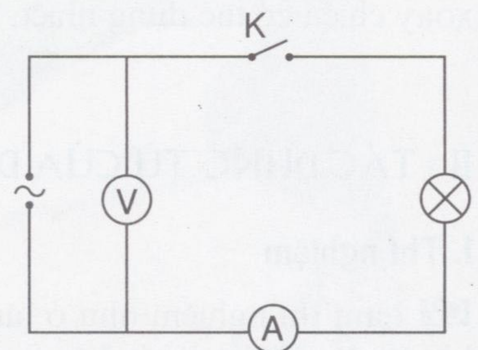
a) Mắc mạch điện như hình 35.4. Dùng vôn kế và ampe kế một chiều có kí hiệu DC (hay –) để đo hiệu điện thế ở hai cực của nguồn điện một chiều và cường độ dòng điện trong mạch điện. Nếu ta đổi chiều dòng điện thì chiều quay của kim trên dụng cụ đo thay đổi thế nào ?



Hình 35.4

b) Thay nguồn điện một chiều bằng nguồn xoay chiều có hiệu điện thế 3V, kim của vôn kế và ampe kế một chiều chỉ bao nhiêu ?

c) Thay vôn kế và ampe **kế một chiều** bằng vôn kế và ampe kế có kí hiệu AC (hay ~), gọi là vôn kế và ampe kế xoay chiều (hình 35.5). Kim của vôn kế và ampe kế chỉ bao nhiêu ? Nếu đổi hai đầu phích cắm vào ổ lấy điện thì kim của ampe kế và vôn kế có quay không ?



Hình 35.5

2. Kết luận

Đo hiệu điện thế và cường độ của dòng điện xoay chiều bằng vôn kế và ampe kế có kí hiệu là AC (hay ~).

Kết quả đo không thay đổi khi ta đổi chỗ hai chốt của phích cắm vào ổ lấy điện.

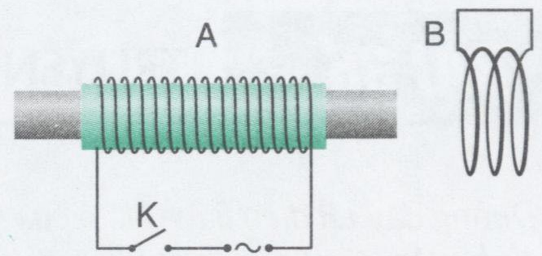
■ Các số đo này chỉ **giá trị hiệu dụng** của hiệu điện thế xoay chiều và cường độ dòng điện xoay chiều. Dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng 3A khi chạy qua một dây dẫn toả ra một nhiệt lượng bằng nhiệt lượng khi cho dòng điện một chiều có cường độ 3A chạy qua dây dẫn đó trong cùng một thời gian.

■ Thông thường, cường độ và hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được gọi tắt là cường độ và hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều.

IV - VẬN DỤNG

C3 Một bóng đèn có ghi 6V–3W. Lần lượt mắc vào mạch điện một chiều rồi vào mạch điện xoay chiều có cùng hiệu điện thế 6V. Trường hợp nào đèn sáng hơn ? Tại sao ?

C4 Đặt một nam châm điện A có dòng điện xoay chiều chạy qua trước một cuộn dây dẫn kín B như hình 35.6. Sau khi công tắc K đóng thì trong cuộn dây dẫn B có xuất hiện dòng điện cảm ứng không ? Tại sao ?



Hình 35.6

- Dòng điện xoay chiều có các tác dụng nhiệt, quang và từ.
- Lực từ đổi chiều khi dòng điện đổi chiều.
- Dùng ampe kế hoặc vôn kế xoay chiều có kí hiệu AC (hay ~) để đo các giá trị hiệu dụng của cường độ và hiệu điện thế xoay chiều. Khi mắc ampe kế và vôn kế xoay chiều vào mạch điện xoay chiều không cần phân biệt chốt của chúng.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Đặt một kim nam châm ở bên cạnh một dây dẫn có dòng điện xoay chiều tần số 50Hz chạy qua, kim nam châm đứng yên, không quay, mặc dù nó vẫn chịu tác dụng lực từ của dòng điện. Đó là vì lực từ đổi chiều rất nhanh theo dòng điện, kim nam châm có quán tính, không kịp đổi chiều quay nên kết quả là kim đứng yên.

BÀI 36 TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

Đường dây tải điện Bắc - Nam của nước ta có hiệu điện thế 500 000V. Đường dây tải điện từ huyện đến xã có hiệu điện thế đến 15 000V. Đó là những đường dây cao thế. Ở gần đường dây cao thế rất nguy hiểm. Các dụng cụ điện trong nhà chỉ cần hiệu điện thế 220V. Vậy tại sao lại phải xây dựng đường dây cao thế vừa tốn kém vừa nguy hiểm ?

I - SỰ HAO PHÍ ĐIỆN NĂNG TRÊN ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN TẢI ĐIỆN

■ Truyền tải điện năng đi xa bằng dây dẫn có nhiều thuận tiện hơn so với việc vận tải các nhiên liệu có dự trữ các dạng năng lượng khác như than đá, dầu lửa,... Tuy vậy, dùng dây dẫn để truyền tải điện năng đi xa sẽ có một phần điện năng bị hao phí do toả nhiệt trên dây dẫn.

1. Tính điện năng hao phí trên đường dây tải điện

Ta hãy xét xem điện năng hao phí do toả nhiệt trên đường dây tải điện phụ thuộc vào những yếu tố nào. Căn cứ vào đó tìm biện pháp để làm giảm hao phí.

Giả sử ta muốn truyền tải một công suất điện $\mathscr{P}$ bằng một đường dây có điện trở R và đặt vào hai đầu đường dây một hiệu điện thế U. Hãy lập công thức xác định xem công suất hao phí $\mathscr{P}_{hp}$ do toả nhiệt phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố $\mathscr{P}$, U, R.

Ta đã biết các công thức sau đây :

Công suất của dòng điện : $\mathscr{P} = UI$ (1)

Công suất toả nhiệt (hao phí) : $\mathscr{P}_{hp} = RI^2$ (2)

Từ các công thức trên suy ra công thức tính

công suất hao phí do toả nhiệt : $\mathscr{P}_{hp} = \dfrac{R\mathscr{P}^2}{U^2}$ (3)

2. Cách làm giảm hao phí

C1 Từ công thức (3) có thể suy ra khi truyền tải một công suất điện $\mathscr{P}$ xác định mà muốn giảm hao phí do toả nhiệt trên đường dây dẫn thì có thể có những cách làm nào ?

C2 Muốn giảm điện trở của dây dẫn thì phải dùng dây dẫn có kích thước thế nào ? Giảm công suất hao phí bằng cách giảm điện trở của dây tải điện thì có gì bất lợi ?

C3 Nếu tăng hiệu điện thế ở hai đầu đường dây thì có lợi gì ? Muốn vậy, chúng ta phải giải quyết vấn đề gì ?

Kết luận

Để giảm hao phí điện năng do toả nhiệt trên đường dây tải điện thì tốt nhất là tăng hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây.

II - VẬN DỤNG

C4 Cùng một công suất điện $\mathscr{P}$ được tải đi trên cùng một dây dẫn. Hãy so sánh công suất hao phí khi dùng hiệu điện thế 500 000V với khi dùng hiệu điện thế 100 000V.

C5 Hãy trả lời câu hỏi nêu ra ở đầu bài học.

- Khi truyền tải điện năng đi xa bằng đường dây dẫn sẽ có một phần điện năng hao phí do hiện tượng toả nhiệt trên đường dây.
- Công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây tải điện tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Để giảm hao phí người ta đã tăng hiệu điện thế ở hai đầu đường dây tải điện lên đến hàng chục nghìn, hàng trăm nghìn vôn, nhưng dây dẫn vẫn phải truyền đi dòng điện có cường độ hàng nghìn ampe. Do đó vẫn phải dùng dây dẫn là những dây cáp bằng đồng gồm nhiều sợi nhỏ xoắn lại có đường kính đến vài xentimet hoặc đấu nhiều dây cáp đó thành một đường dây tải điện.

Đường dây tải điện Bắc - Nam ở nước ta có hiệu điện thế 500 000V, bởi vậy không nên đến gần đường dây vì rất nguy hiểm.

BÀI 37 MÁY BIẾN THẾ

Trong bài trên ta đã biết muốn truyền tải điện năng đi xa, ví dụ như từ nhà máy thuỷ điện Hoà Bình đến nơi sử dụng, người ta phải tăng hiệu điện thế ở hai đầu dây lên để giảm hao phí. Nhưng các dụng cụ điện trong nhà thường chỉ dùng đến hiệu điện thế 220V. Để giải quyết cả hai nhiệm vụ tăng thế và giảm thế, người ta phải dùng máy biến thế. Vậy máy biến thế có cấu tạo và hoạt động như thế nào ?

I - CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY BIẾN THẾ

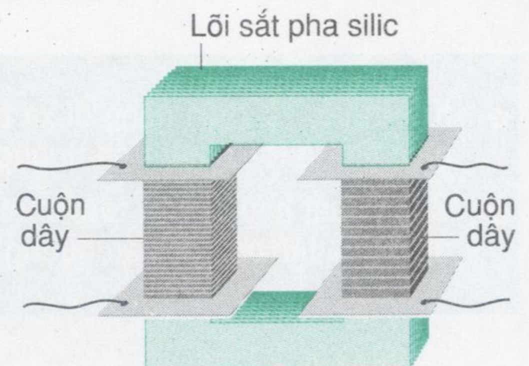
1. Cấu tạo

Trên hình 37.1 vẽ các bộ phận chính của một máy biến thế, gồm có :

- Hai cuộn dây dẫn có số vòng dây khác nhau, đặt cách điện với nhau.

- Một lõi sắt (hay thép) có pha silic chung cho cả hai cuộn dây.

Hãy quan sát một máy biến thế để nhận biết những bộ phận chính của nó.



Hình 37.1

2. Nguyên tắc hoạt động

C1 Nếu đặt vào hai đầu của một cuộn dây (gọi là **cuộn sơ cấp**) một hiệu điện thế xoay chiều thì bóng đèn mắc ở hai đầu cuộn dây kia (gọi là **cuộn thứ cấp**) có sáng lên không ? Tại sao ?

Hãy làm thí nghiệm để kiểm tra dự đoán.

C2 Hiệu điện thế xuất hiện ở hai đầu cuộn thứ cấp cũng là hiệu điện thế xoay chiều. Tại sao ?

3. Kết luận

Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế một hiệu điện thế xoay chiều thì ở hai đầu cuộn thứ cấp xuất hiện một hiệu điện thế xoay chiều.

II - TÁC DỤNG LÀM BIẾN ĐỔI HIỆU ĐIỆN THẾ CỦA MÁY BIẾN THẾ

1. Quan sát

Đọc và ghi lại số vòng n_1 của cuộn sơ cấp và n_2 của cuộn thứ cấp của máy biến thế trên bàn giáo viên.

Quan sát giáo viên làm thí nghiệm đo hiệu điện thế U_1 ở hai đầu cuộn sơ cấp và U_2 ở hai đầu cuộn thứ cấp của máy biến thế, ghi kết quả vào bảng 1.

Bảng 1

Kết quả đo / Lần thí nghiệm	U_1 (V)	U_2 (V)	n_1 (vòng)	n_2 (vòng)
1	3			
2	3			
3	9			

C3 Căn cứ vào bảng số liệu trên, hãy rút ra nhận xét về mối quan hệ giữa hiệu điện thế U đặt vào hai đầu các cuộn dây của máy biến thế và số vòng dây của các cuộn tương ứng.

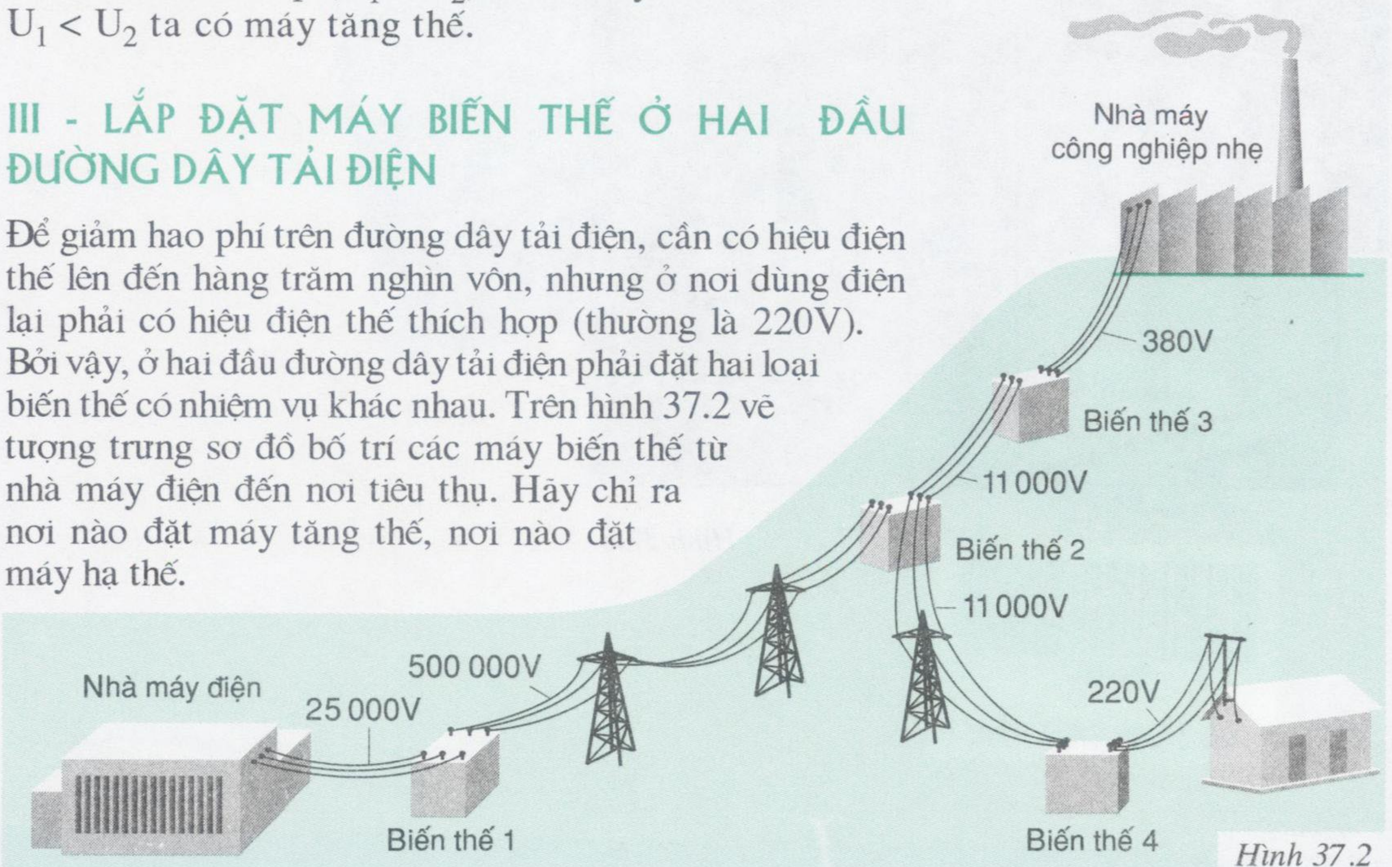
2. Kết luận

Hiệu điện thế ở hai đầu mỗi cuộn dây của máy biến thế tỉ lệ với số vòng dây của mỗi cuộn : $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$.

■ Khi hiệu điện thế ở cuộn sơ cấp lớn hơn hiệu điện thế ở cuộn thứ cấp ($U_1 > U_2$) ta có máy hạ thế, còn khi $U_1 < U_2$ ta có máy tăng thế.

III - LẮP ĐẶT MÁY BIẾN THẾ Ở HAI ĐẦU ĐƯỜNG DÂY TẢI ĐIỆN

Để giảm hao phí trên đường dây tải điện, cần có hiệu điện thế lên đến hàng trăm nghìn vôn, nhưng ở nơi dùng điện lại phải có hiệu điện thế thích hợp (thường là 220V). Bởi vậy, ở hai đầu đường dây tải điện phải đặt hai loại biến thế có nhiệm vụ khác nhau. Trên hình 37.2 vẽ tượng trưng sơ đồ bố trí các máy biến thế từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Hãy chỉ ra nơi nào đặt máy tăng thế, nơi nào đặt máy hạ thế.



Hình 37.2

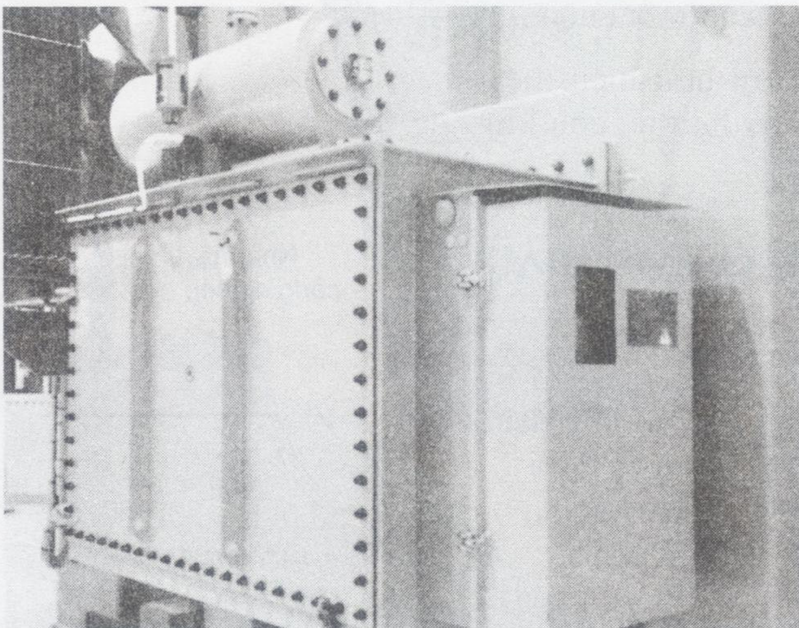
IV - VẬN DỤNG

C4 Một máy biến thế dùng trong nhà cần phải hạ hiệu điện thế từ 220V xuống còn 6V và 3V. Cuộn sơ cấp có 4 000 vòng. Tính số vòng của các cuộn thứ cấp tương ứng.

- **Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế thì ở hai đầu của cuộn thứ cấp xuất hiện hiệu điện thế xoay chiều.**
- **Tỉ số giữa hiệu điện thế ở hai đầu các cuộn dây của máy biến thế bằng tỉ số giữa số vòng của các cuộn dây tương ứng. Ở đầu đường dây tải về phía nhà máy điện đặt máy tăng thế, ở nơi tiêu thụ đặt máy hạ thế.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Cường độ dòng điện trong máy biến thế có thể rất lớn và làm nóng máy. Do đó người ta phải lắp đặt hệ thống ống toả nhiệt dùng dầu để làm mát máy (hình 37.3).



Hình 37.3

BÀI 38 THỰC HÀNH : VẬN HÀNH MÁY PHÁT ĐIỆN VÀ MÁY BIẾN THẾ

I - CHUẨN BỊ

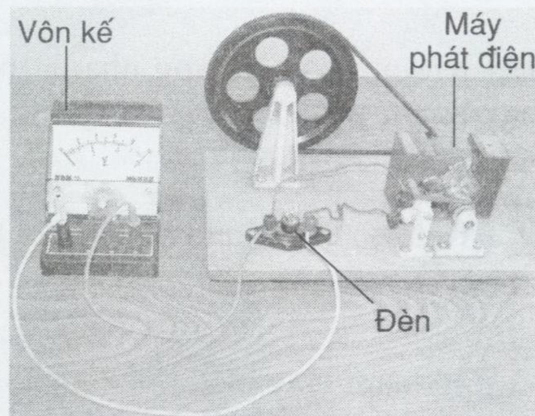
Đối với mỗi nhóm học sinh :

- Một máy phát điện nhỏ.
- Một máy biến thế đơn giản gồm hai cuộn dây dẫn, một cuộn 500 vòng, cuộn thứ hai có hai đầu lấy ra lần lượt ứng với 1 000 vòng và 1 500 vòng.
- Hai vôn kế xoay chiều có giới hạn đo 15V (hoặc hai đồng hồ đo điện đa năng nhỏ).

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Vận hành máy phát điện xoay chiều đơn giản

Mắc bóng đèn vào hai đầu lấy điện ra của máy phát điện (hình 38.1). Mắc vôn kế xoay chiều song song với bóng đèn. Điều khiển tay quay để cuộn dây của máy phát điện quay đều đặn, quan sát đồng thời độ sáng của bóng đèn và số chỉ của vôn kế.



Hình 38.1

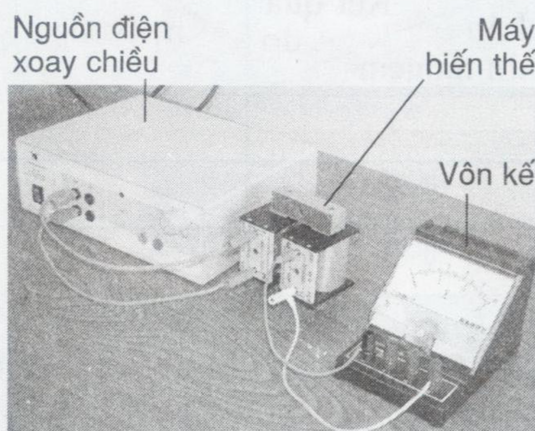
C1 Hiệu điện thế ở hai đầu của máy phát điện thay đổi như thế nào khi cuộn dây của máy phát quay càng nhanh ? Hiệu điện thế lớn nhất có thể đạt được khi quay máy là bao nhiêu ? Ghi các kết quả đo vào báo cáo thí nghiệm.

C2 Đổi chiều quay của cuộn dây, đèn có sáng không ? Vôn kế có hoạt động không ?

2. Vận hành máy biến thế

a) Dùng cuộn dây 500 vòng làm cuộn sơ cấp và cuộn 1 000 vòng làm cuộn thứ cấp của máy biến thế. Mắc hai đầu của cuộn sơ cấp vào nguồn điện xoay chiều 6V. Dùng vôn kế xoay chiều để đo hiệu điện thế U_1 ở hai đầu cuộn sơ cấp và U_2 ở hai đầu cuộn thứ cấp. Ghi kết quả đo vào bảng 1.

b) Sau đó dùng cuộn 1 000 vòng rồi 1 500 vòng làm cuộn sơ cấp, cuộn 500 vòng làm cuộn thứ cấp. Đo hiệu điện thế ở hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp. Ghi kết quả vào bảng 1.



Hình 38.2

C3 Căn cứ vào kết quả đo ở trên, thiết lập mối quan hệ giữa số đo các hiệu điện thế và số vòng của các cuộn dây của máy biến thế. Kết quả này có phù hợp với kết luận đã thu được ở bài 37 không ?

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : VẬN HÀNH MÁY PHÁT ĐIỆN VÀ MÁY BIẾN THẾ

Họ và tên : . . . . *Lớp :* . . . .

1. Vận hành máy phát điện đơn giản

- Vẽ sơ đồ thí nghiệm ở hình 38.1, trong đó kí hiệu sơ đồ của máy phát điện xoay chiều là



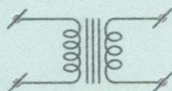
Sơ đồ thí nghiệm ở hình 38.1

C1 Khi máy quay càng nhanh thì hiệu điện thế ở hai đầu dây ra của máy càng .... Hiệu điện thế lớn nhất đạt được là . . . .

C2 Khi đổi chiều quay của máy thì . . . .
. . . .

2. Vận hành máy biến thế

- Vẽ sơ đồ thí nghiệm ở hình 38.2, trong đó kí hiệu sơ đồ của máy biến thế là



Sơ đồ thí nghiệm ở hình 38.2

Bảng 1

Kết quả đo / Lần thí nghiệm	n_1 (vòng)	n_2 (vòng)	U_1 (V)	U_2 (V)
1				
2				
3				

C3 Quan hệ giữa số đo hiệu điện thế ở hai đầu hai cuộn dây của máy biến thế và số vòng của các cuộn dây . . . .
. . . .

BÀI 39 TỔNG KẾT CHƯƠNG II : ĐIỆN TỪ HỌC

I - TỰ KIỂM TRA

1. Viết đầy đủ câu sau đây.

   Muốn biết ở một điểm A trong không gian có từ trường hay không, ta làm như sau : Đặt tại A một kim nam châm, nếu thấy có ..... tác dụng lên ..... thì ở A có từ trường.

2. Làm thế nào để biến một thanh thép thành một nam châm vĩnh cửu ?

   A. Dùng búa đập mạnh vào thanh thép.

   B. Hơ thanh thép trên ngọn lửa.

   C. Đặt thanh thép vào trong lòng ống dây dẫn có dòng điện một chiều chạy qua.

   D. Đặt thanh thép vào trong lòng ống dây dẫn có dòng điện xoay chiều chạy qua.

3. Viết đầy đủ câu sau đây.

   Quy tắc tìm chiều của lực điện từ tác dụng lên một dòng điện phát biểu như sau : Đặt bàn tay ..... sao cho các ..... đi xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ..... chỉ chiều dòng điện thì ..... chỉ chiều của lực điện từ.

4. Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là gì ?

   A. Đặt một nam châm mạnh ở gần cuộn dây.

   B. Đặt một nam châm điện ở trong lòng cuộn dây.

   C. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây lớn.

   D. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên.

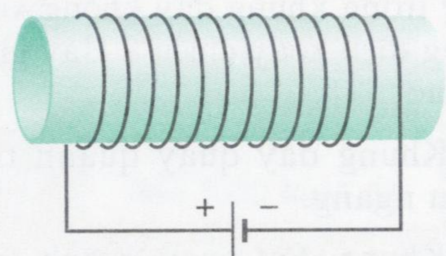
5. Viết đầy đủ câu sau đây.

   Khi khung dây dẫn kín quay trong từ trường của một nam châm vĩnh cửu thì trong khung dây xuất hiện một dòng điện ..... vì .....

6. Cho một thanh nam châm thẳng mà các chữ chỉ tên cực của nam châm đã bị mất, làm thế nào để xác định được cực Bắc của nam châm đó ?

7. a) Phát biểu quy tắc tìm chiều của đường sức từ biểu diễn từ trường của một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua.

   b) Hãy vẽ một đường sức từ ở trong lòng cuộn dây có dòng điện chạy qua trên hình 39.1.



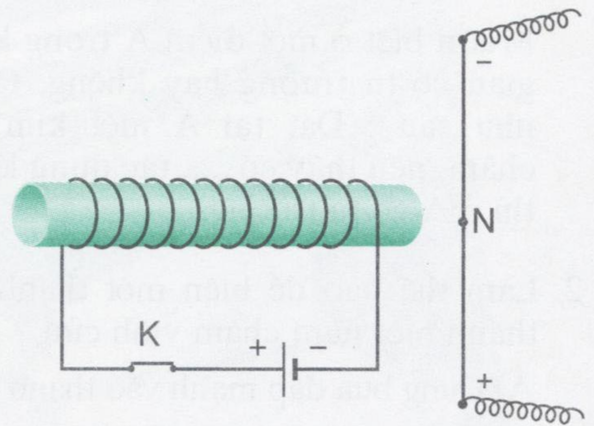
Hình 39.1

8. Nêu chỗ giống nhau về cấu tạo của hai loại máy phát điện xoay chiều và sự khác nhau về hoạt động của hai máy đó.

9. Nêu tên hai bộ phận chính của động cơ điện một chiều và giải thích vì sao khi cho dòng điện chạy qua, động cơ lại quay được.

II - VẬN DỤNG

10. Đặt một nam châm điện vuông góc với một dây dẫn thẳng có dòng điện không đổi chạy qua như hình 39.2. Xác định chiều của lực điện từ tác dụng lên điểm N của dây dẫn.



Hình 39.2

11. Máy biến thế.

a) Vì sao để vận tải điện năng đi xa người ta phải dùng máy biến thế ?

b) Trên cùng một đường dây tải điện, nếu dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế ở hai đầu dây dẫn lên 100 lần thì công suất hao phí vì toả nhiệt trên đường dây sẽ giảm đi bao nhiêu lần ?

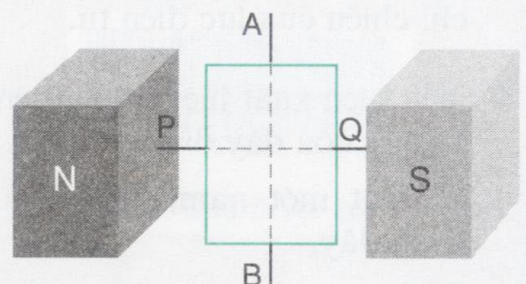
c) Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4 400 vòng, cuộn thứ cấp có 120 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220V. Tìm hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp.

12. Giải thích vì sao không thể dùng dòng điện không đổi để chạy máy biến thế.

13. Trên hình 39.3 vẽ một khung dây đặt trong từ trường. Trường hợp nào dưới đây trong khung dây không xuất hiện dòng điện xoay chiều ? Hãy giải thích vì sao.

a) Khung dây quay quanh trục PQ nằm ngang.

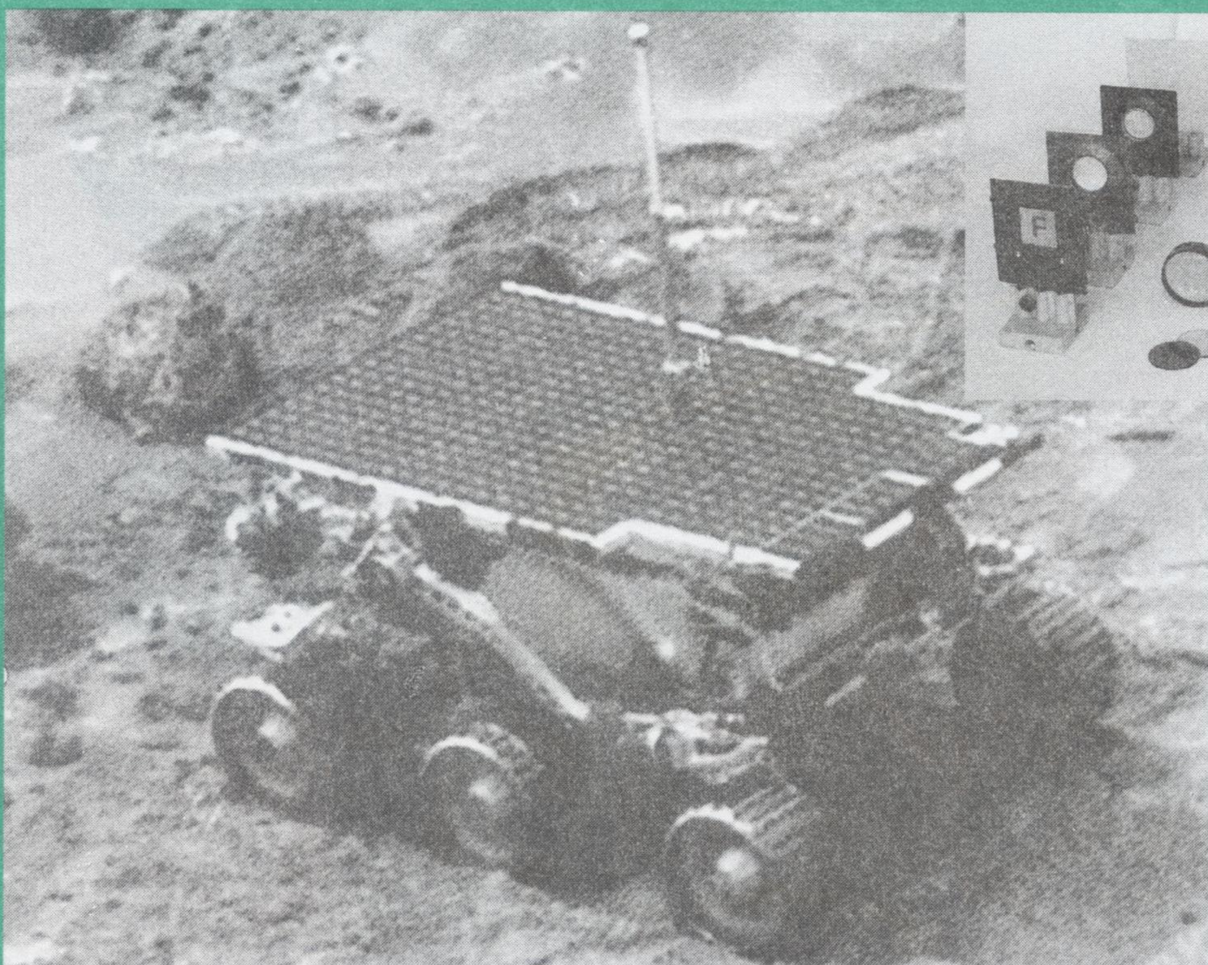
b) Khung dây quay quanh trục AB thẳng đứng.



Hình 39.3

CHƯƠNG III

QUANG HỌC



Xe tự hành chạy bằng năng lượng mặt trời đang di chuyển trên Mặt Trăng

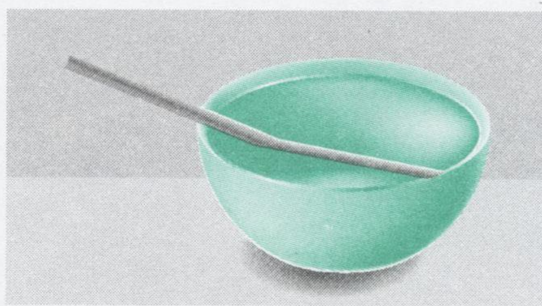
- **Hiện tượng khúc xạ là gì ?**
- **Thấu kính hội tụ là gì ? Thấu kính phân kì là gì ?**
- **Các bộ phận chính của mắt là những gì ?**
- **Tật cận thị là gì ? Khắc phục nó như thế nào ?**
- **Kính lúp dùng để làm gì ?**
- **Phân tích ánh sáng trắng thành các ánh sáng màu như thế nào ? Trộn các ánh sáng màu với nhau sẽ được ánh sáng màu gì ?**
- **Tại sao các vật có màu sắc khác nhau ?**
- **Ánh sáng có những tác dụng gì, có những ứng dụng gì ?**

BÀI 40 HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Đặt mắt nhìn dọc theo một chiếc đũa thẳng từ đầu trên (hình 40.1a), ta không nhìn thấy đầu dưới của đũa. Giữ nguyên vị trí đặt mắt, đổ nước vào bát (hình 40.1b), liệu có nhìn thấy đầu dưới của đũa hay không ?



a)



b)

Hình 40.1

I - HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Quan sát

Quan sát hình 40.2 và nêu nhận xét về đường truyền của tia sáng :

a) Từ S đến I (trong không khí).

b) Từ I đến K (trong nước).

c) Từ S đến mặt phân cách rồi đến K.

2. Kết luận

Tia sáng truyền từ không khí sang nước (tức là truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác) thì bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường. Hiện tượng đó gọi là **hiện tượng khúc xạ ánh sáng.**

3. Một vài khái niệm

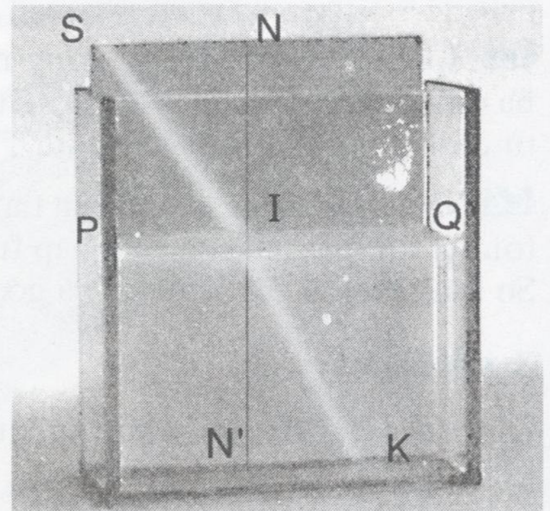
Trên hình 40.2 người ta gọi :

- I là **điểm tới**, SI là **tia tới**.
- IK là **tia khúc xạ**.
- Đường NN' vuông góc với mặt phân cách là **pháp tuyến** tại điểm tới.
- $\widehat{SIN}$ là **góc tới**, kí hiệu là i.
- $\widehat{KIN'}$ là **góc khúc xạ**, kí hiệu là r.
- Mặt phẳng chứa tia tới SI và pháp tuyến NN' là **mặt phẳng tới**.

4. Thí nghiệm

Quan sát đường truyền của một tia sáng từ không khí sang nước.

Bố trí thí nghiệm như hình 40.2



Hình 40.2

Nhúng thẳng đứng một phần của miếng gỗ phẳng vào trong nước. Chiếu tia sáng là là trên mặt miếng gỗ tới mặt phân cách PQ tại điểm tới I.

C1 Hãy cho biết tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới không.

Góc tới và góc khúc xạ, góc nào lớn hơn ?

C2 Hãy đề xuất phương án thí nghiệm để kiểm tra xem những nhận xét trên có còn đúng khi thay đổi góc tới hay không.

5. Kết luận

Khi tia sáng truyền từ không khí sang nước thì :

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới.
- Góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.

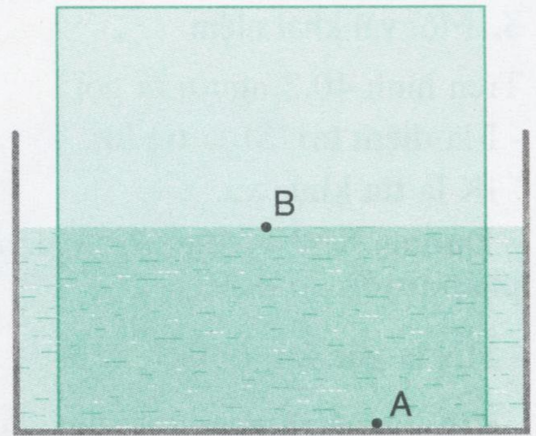
C3 Hãy thể hiện kết luận trên bằng hình vẽ.

II - SỰ KHÚC XẠ CỦA TIA SÁNG KHI TRUYỀN TỪ NƯỚC SANG KHÔNG KHÍ

1. Dự đoán

C4 Kết luận trên có còn đúng trong trường hợp tia sáng truyền từ nước sang không khí hay không ? Đề xuất một phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán đó.

2. Thí nghiệm kiểm tra



Hình 40.3

Có thể dùng phương pháp che khuất sau đây để vẽ đường truyền của tia sáng từ nước sang không khí.

a) Bố trí thí nghiệm như hình 40.3, trong đó A và B là vị trí cắm hai đinh ghim trên phần miếng gỗ nhúng trong nước.

b) Tìm vị trí đặt mắt để thấy đinh ghim B che khuất đinh ghim A. Đưa đinh ghim C tới vị trí sao cho nó che khuất đồng thời cả A và B (đinh ghim C không được vẽ trên hình 40.3).

C5 Chứng minh rằng : Đường nối các vị trí của ba đinh ghim A, B, C là đường truyền của tia sáng từ đinh ghim A tới mắt.

C6 Nhận xét đường truyền của tia sáng, chỉ ra điểm tới, tia tới, tia khúc xạ, vẽ pháp tuyến tại điểm tới. So sánh độ lớn góc khúc xạ và góc tới.

3. Kết luận

Khi tia sáng truyền được từ nước sang không khí thì :

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới.
- Góc khúc xạ lớn hơn góc tới.

III - VẬN DỤNG

C7 Phân biệt các hiện tượng khúc xạ và phản xạ ánh sáng.

C8 Giải thích hiện tượng nêu ra ở phần mở bài.

- Hiện tượng tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường, được gọi là hiện tượng khúc xạ ánh sáng.
- Khi tia sáng truyền từ không khí sang nước, góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
- Khi tia sáng truyền được từ nước sang không khí, góc khúc xạ lớn hơn góc tới.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Nếu ai không biết hiện tượng khúc xạ ánh sáng, họ thường ước lượng nhầm độ sâu của nước. Các em nhỏ cần lưu ý khi tập bơi, vì qua con mắt của chúng ta đáy hồ ao, sông ngòi, suối, bể chứa nước... hình như nông hơn gần 1/3 độ sâu thực của nó. Nếu tin vào độ sâu nhìn thấy đó có thể sẽ gặp nguy hiểm.

BÀI 41 QUAN HỆ GIỮA GÓC TỚI VÀ GÓC KHÚC XẠ

Trong bài trước, chúng ta đã biết góc tới và góc khúc xạ không bằng nhau. Vậy khi tăng hoặc giảm góc tới thì góc khúc xạ thay đổi như thế nào ?

I - SỰ THAY ĐỔI GÓC KHÚC XẠ THEO GÓC TỚI

1. Thí nghiệm

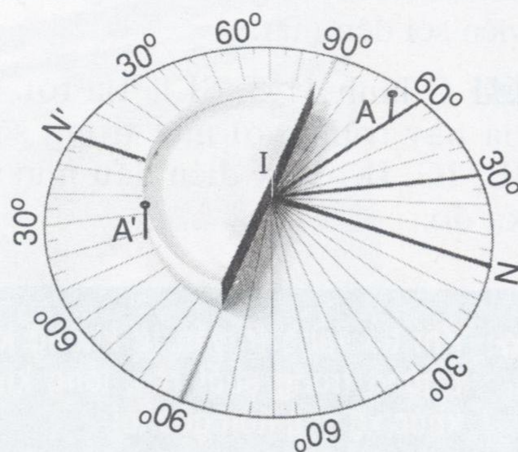
Dùng phương pháp che khuất, vẽ đường truyền của tia sáng từ không khí sang thuỷ tinh hoặc nhựa trong suốt.

Bố trí thí nghiệm như hình 41.1.

a) Khi góc tới bằng 60^o

Cắm một đinh ghim tại điểm A với $\widehat{NIA} = 60^o$.

Đặt mắt ở phía cạnh cong của miếng thuỷ tinh sao cho nhìn qua khe I thấy A. Đưa đinh ghim A' tới vị trí sao cho nó che khuất đồng thời cả khe I và đinh ghim A.



Hình 41.1

C1 Chứng minh rằng đường nối các vị trí A, I, A' là đường truyền của tia sáng từ đinh ghim A đến mắt.

C2 Nêu nhận xét về đường truyền của tia sáng từ không khí vào thuỷ tinh. Chỉ ra tia tới, tia khúc xạ, góc tới, góc khúc xạ. Đo độ lớn góc khúc xạ và ghi vào bảng 1.

b) Khi góc tới bằng 45^o, 30^o, 0^o

Tiến hành thí nghiệm theo các bước tương tự như trên.

Vẽ đường truyền của tia sáng từ đinh ghim đến mắt trong từng trường hợp, đo các góc khúc xạ tương ứng và ghi vào bảng 1.

Bảng 1

Kết quả đo / Lần đo	Góc tới i	Góc khúc xạ r
1	60^o	
2	45^o	
3	30^o	
4	0^o	

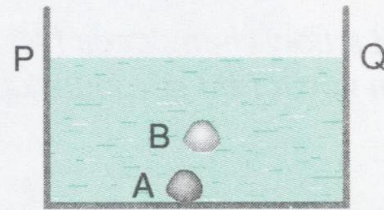
2. Kết luận

Khi ánh sáng truyền từ không khí sang thuỷ tinh :

- Góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
- Góc tới tăng (giảm) góc khúc xạ cũng tăng (giảm).

3. Mở rộng

Người ta đã làm nhiều thí nghiệm về hiện tượng khúc xạ. Khi chiếu tia sáng từ không khí sang các môi trường trong suốt rắn, lỏng khác nhau như thạch anh, nước đá, rượu, dầu... người ta đều thấy kết luận trên vẫn đúng.

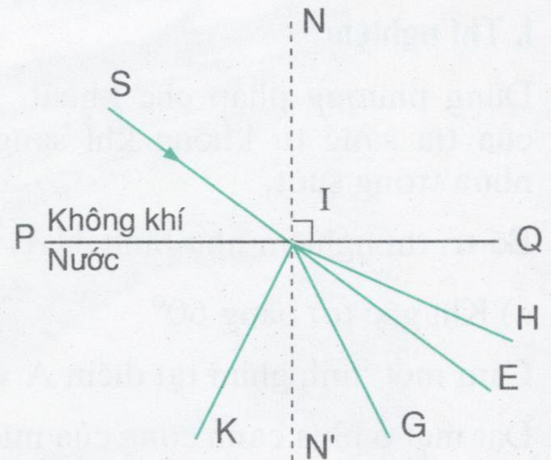


Hình 41.2

II - VẬN DỤNG

C3 Trên hình 41.2 cho biết M là vị trí đặt mắt để nhìn thấy hình ảnh viên sỏi nhỏ ở trong nước, A là vị trí thực của viên sỏi, B là vị trí ảnh của nó, PQ là mặt nước. Hãy vẽ đường truyền của tia sáng từ viên sỏi đến mắt.

C4 Ở hình 41.3, SI là tia tới. Tia khúc xạ của tia này trùng với một trong số các đường IH, IE, IG, IK. Hãy điền dấu mũi tên vào tia khúc xạ đó.

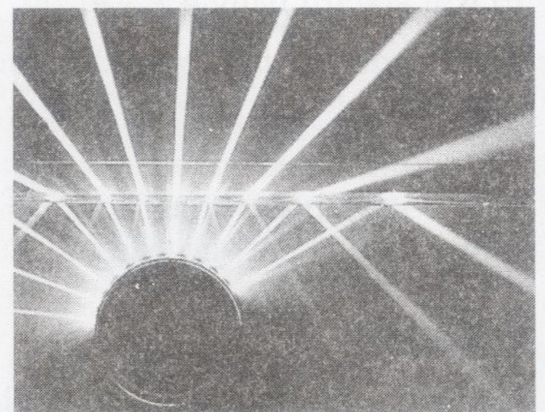


Hình 41.3

- Khi tia sáng truyền từ không khí sang các môi trường trong suốt rắn, lỏng khác nhau thì góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
- Khi góc tới tăng (giảm) thì góc khúc xạ cũng tăng (giảm).
- Khi góc tới bằng 0^o thì góc khúc xạ bằng 0^o, tia sáng không bị gãy khúc khi truyền qua hai môi trường.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Chúng ta thường nghĩ, có tia sáng chiếu tới mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau sẽ có tia khúc xạ. Nhưng có trường hợp không đúng như vậy, ví dụ khi cho tia sáng chiếu từ nước sang không khí, khi góc tới lớn hơn 48°30' thì tia sáng không đi ra khỏi nước, nó không bị khúc xạ, mà phản xạ toàn bộ ở mặt phân cách giữa nước và không khí. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng phản xạ toàn phần (hình 41.4).



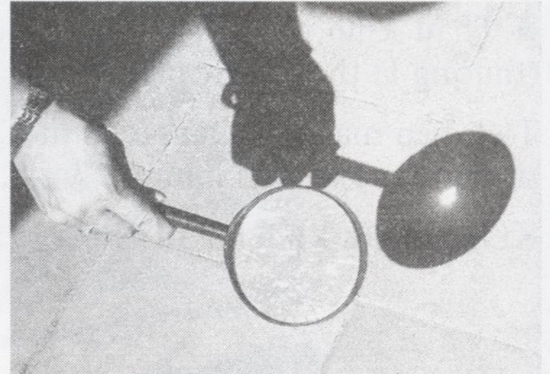
Hình 41.4

BÀI 42 THẤU KÍNH HỘI TỤ

Bạn Kiên : Cậu dùng loại kính gì hứng ánh sáng mặt trời mà lại đốt cháy được miếng giấy trên sân như vậy ?

Bạn Long : Anh tớ bảo đó là thấu kính hội tụ.

Bạn Kiên : Thấu kính hội tụ là gì nhỉ ?



Hình 42.1

I - ĐẶC ĐIỂM CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

1. Thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm như hình 42.2, trong đó chiếu một chùm sáng tới song song theo phương vuông góc với mặt một **thấu kính hội tụ**.



Hình 42.2

C1 Chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính có đặc điểm gì mà người ta gọi thấu kính đó là thấu kính hội tụ ?

■ Tia sáng đi tới thấu kính gọi là tia tới. Tia khúc xạ ra khỏi thấu kính gọi là tia ló.

C2 Hãy chỉ ra tia tới, tia ló trong thí nghiệm ở hình 42.2.

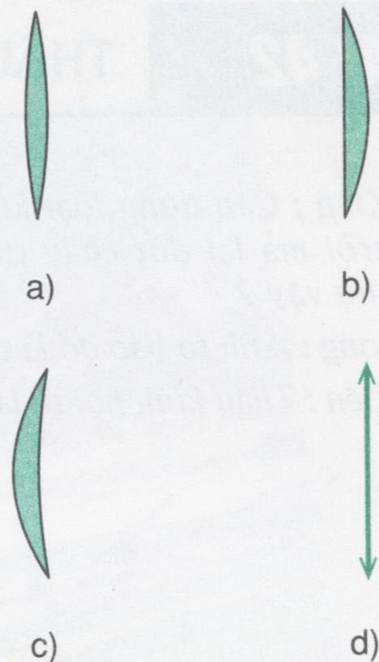
2. Hình dạng của thấu kính hội tụ

C3 Tìm hiểu, so sánh độ dày phần rìa so với phần giữa của thấu kính hội tụ dùng trong thí nghiệm.

■ Thấu kính được làm bằng vật liệu trong suốt (thường là thuỷ tinh hoặc nhựa).

Tiết diện mặt cắt ngang của một số thấu kính hội tụ được mô tả trên hình 42.3a, b, c.

Kí hiệu thấu kính hội tụ được vẽ như hình 42.3d.



Hình 42.3

II - TRỤC CHÍNH, QUANG TÂM, TIÊU ĐIỂM, TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

1. Trục chính

C4 Quan sát lại thí nghiệm ở hình 42.2 và cho biết, trong ba tia sáng tới thấu kính, tia nào qua thấu kính truyền thẳng không bị đổi hướng ? Tìm cách kiểm tra điều này.

■ Trong các tia tới vuông góc với mặt thấu kính hội tụ, có một tia cho tia ló truyền thẳng không đổi hướng. Tia này trùng với một đường thẳng được gọi là **trục chính** (Δ) của thấu kính.

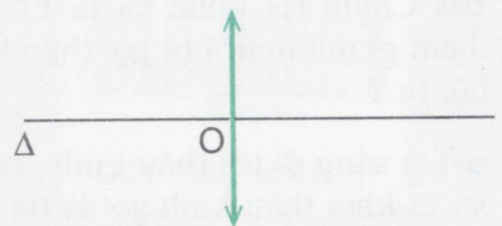
2. Quang tâm

Trục chính của thấu kính hội tụ đi qua một điểm O trong thấu kính mà mọi tia sáng tới điểm này đều truyền thẳng, không đổi hướng. Điểm O gọi là **quang tâm** của thấu kính.

3. Tiêu điểm

C5 Quan sát lại thí nghiệm ở hình 42.2 và cho biết điểm hội tụ F của chùm tia ló nằm trên đường thẳng chứa tia tới nào ? Hãy biểu diễn chùm tia tới và chùm tia ló trong thí nghiệm này trên hình 42.4.

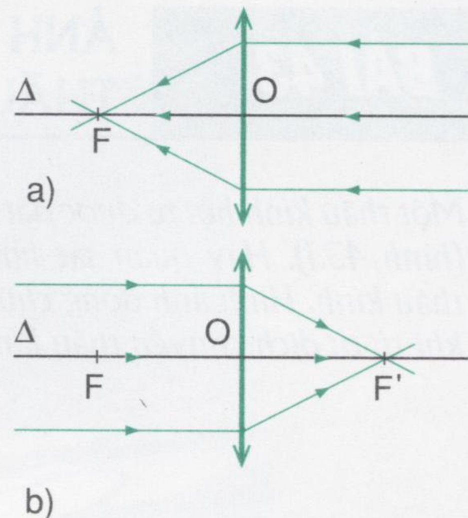
C6 Vẫn thí nghiệm trên, nếu chiếu chùm tia tới vào mặt bên kia của thấu kính thì chùm tia ló có đặc điểm gì ?



Hình 42.4

■ Một chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính hội tụ cho chùm tia ló hội tụ tại một điểm F nằm trên trục chính. Điểm đó gọi là **tiêu điểm** của thấu kính hội tụ và nằm khác phía với chùm tia tới (hình 42.5a).

Mỗi thấu kính có hai tiêu điểm F và F' nằm về hai phía của thấu kính, cách đều quang tâm (hình 42.5b).



Hình 42.5

4. Tiêu cự

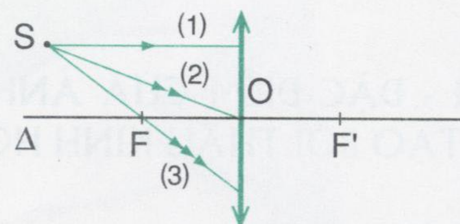
Khoảng cách từ quang tâm đến mỗi tiêu điểm OF = OF' = f gọi là **tiêu cự** của thấu kính.

Nếu cho tia tới đi qua tiêu điểm của thấu kính thì thấy tia ló song song với trục chính.

III - VẬN DỤNG

C7 Trên hình 42.6 có vẽ thấu kính hội tụ, quang tâm O, trục chính Δ, hai tiêu điểm F và F', các tia tới 1, 2, 3. Hãy vẽ tia ló của các tia này.

C8 Trả lời câu hỏi bạn Kiên nêu ra ở phần mở bài.



Hình 42.6

- Thấu kính hội tụ thường dùng có phần rìa mỏng hơn phần giữa.
- Một chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính hội tụ cho chùm tia ló hội tụ tại tiêu điểm của thấu kính.
- Đường truyền của ba tia sáng đặc biệt qua thấu kính hội tụ :
  - Tia tới đến quang tâm thì tia ló tiếp tục truyền thẳng theo phương của tia tới.
  - Tia tới song song với trục chính thì tia ló qua tiêu điểm.
  - Tia tới qua tiêu điểm thì tia ló song song với trục chính.

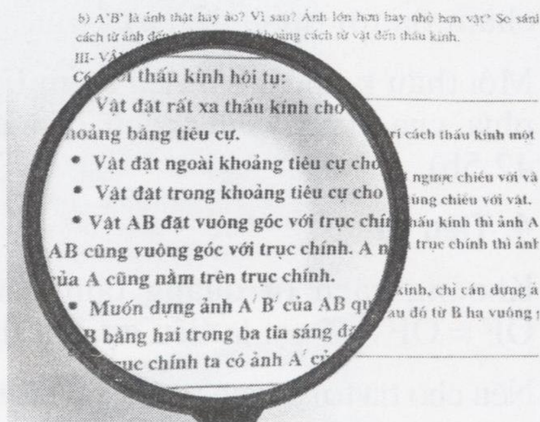
CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Những kết luận về đường truyền của tia sáng qua thấu kính hội tụ sẽ càng đúng khi thấu kính có bề dày phần giữa càng nhỏ (thấu kính mỏng) và khi tia sáng lệch càng ít so với trục chính.

2. Trục chính cắt thấu kính ở hai điểm trên hai mặt của thấu kính. Đối với thấu kính mỏng có thể coi hai điểm đó trùng nhau, đó là quang tâm của thấu kính. Trên hình ta chỉ vẽ trục chính cắt thấu kính tại một điểm.

BÀI 43 ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ

Một thấu kính hội tụ được đặt sát vào mặt trang sách (hình 43.1). Hãy quan sát hình ảnh dòng chữ qua thấu kính. Hình ảnh dòng chữ thay đổi như thế nào khi từ từ dịch chuyển thấu kính ra xa trang sách ?



Hình 43.1

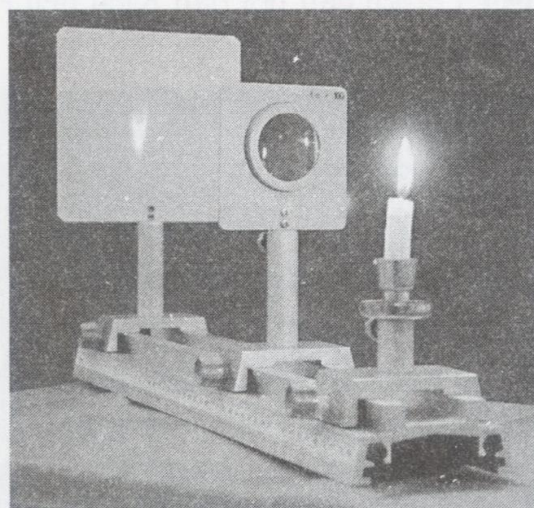
I - ĐẶC ĐIỂM CỦA ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ

1. Thí nghiệm

Quan sát ảnh của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ.

Bố trí thí nghiệm như hình 43.2.

Cả vật và màn đều được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự khoảng 12cm.



Hình 43.2

a) Đặt vật ngoài khoảng tiêu cự

C1 Đặt vật ở xa thấu kính và màn ở sát thấu kính. Từ từ dịch chuyển màn ra xa thấu kính cho đến khi xuất hiện ảnh rõ nét của vật ở trên màn, đó là ảnh thật. Ảnh thật cùng chiều hay ngược chiều so với vật ?

C2 Dịch vật vào gần thấu kính hơn. Tiến hành thí nghiệm như trên, có thu được ảnh của vật trên màn nữa không ? Ảnh thật hay ảo ? Ảnh cùng chiều hay ngược chiều so với vật ?

b) Đặt vật trong khoảng tiêu cự

C3 Hãy chứng tỏ rằng không hứng được ảnh của vật ở trên màn. Hãy quan sát ảnh của vật qua thấu kính và cho biết đó là ảnh thật hay ảo, cùng chiều hay ngược chiều, lớn hơn hay nhỏ hơn vật.

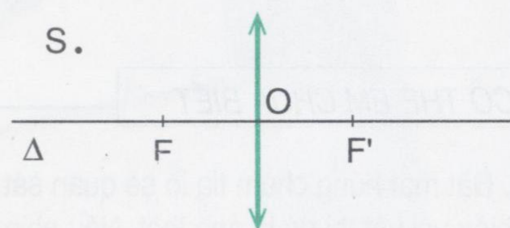
2. Hãy ghi các nhận xét ở trên vào bảng 1

Bảng 1

Kết quả quan sát / Lần thí nghiệm	Khoảng cách từ vật đến thấu kính (d)	Đặc điểm của ảnh		
		Thật hay ảo ?	Cùng chiều hay ngược chiều so với vật ?	Lớn hơn hay nhỏ hơn vật ?
1	Vật ở rất xa thấu kính			
2	d > 2f			
3	f < d < 2f			
4	d < f			

■ Một điểm sáng nằm ngay trên trục chính, ở rất xa thấu kính, cho ảnh tại tiêu điểm của thấu kính. Chùm tia phát ra từ điểm sáng này chiếu tới mặt thấu kính được coi là chùm song song với trục chính của thấu kính.

Vật đặt vuông góc với trục chính của thấu kính cho ảnh cũng vuông góc với trục chính.



Hình 43.3

II - CÁCH DỰNG ẢNH

1. Dựng ảnh của điểm sáng S tạo bởi thấu kính hội tụ

■ S là một điểm sáng được đặt trước thấu kính hội tụ. Chùm sáng từ S phát ra, sau khi khúc xạ qua thấu kính, cho chùm tia ló hội tụ tại ảnh S' của S. Để xác định vị trí của S', chỉ cần vẽ đường truyền của hai trong ba tia sáng đã học.

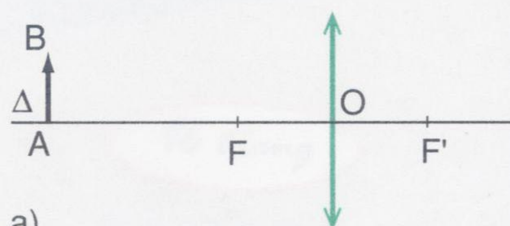
C4 Hãy dựng ảnh S' của điểm sáng S trên hình 43.3.

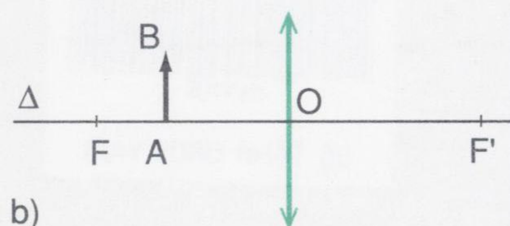
2. Dựng ảnh của một vật sáng AB tạo bởi thấu kính hội tụ

C5 Vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 12cm. Điểm A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh A'B' của AB và nhận xét đặc điểm của ảnh A'B' trong hai trường hợp :

+ Vật AB cách thấu kính một khoảng d = 36cm (hình 43.4a).

+ Vật AB cách thấu kính một khoảng d = 8cm (hình 43.4b).





Hình 43.4

III - VẬN DỤNG

C6 Vận dụng kiến thức hình học, hãy tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và chiều cao của ảnh trong hai trường hợp ở C5. Cho biết vật AB có chiều cao h = 1cm.

C7 Trả lời câu hỏi nêu ra ở phần mở bài.

✿ Đối với thấu kính hội tụ :

- Vật đặt ngoài khoảng tiêu cự cho ảnh thật, ngược chiều với vật. Khi vật đặt rất xa thấu kính thì ảnh thật có vị trí cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự.
- Vật đặt trong khoảng tiêu cự cho ảnh ảo, lớn hơn vật và cùng chiều với vật.

✿ Muốn dựng ảnh A'B' của AB qua thấu kính (AB vuông góc với trục chính của thấu kính, A nằm trên trục chính), chỉ cần dựng ảnh B' của B bằng cách vẽ đường truyền của hai tia sáng đặc biệt, sau đó từ B' hạ vuông góc xuống trục chính ta có ảnh A' của A.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Đặt mắt hứng chùm tia ló sẽ quan sát được ảnh của một vật tạo bởi thấu kính. Nếu nhìn thấy ảnh ngược chiều với vật thì đó là ảnh thật. Nếu nhìn thấy ảnh cùng chiều với vật thì đó là ảnh ảo.

2. Biết được quy luật về sự tạo ảnh của một vật bởi thấu kính hội tụ, người ta đã dùng nó để chế tạo các dụng cụ quang học mở rộng khả năng nhìn của mắt như : ống nhòm, máy ảnh, đèn chiếu, kính lúp, kính hiển vi, kính thiên văn... Những dụng cụ đó giúp chúng ta quan sát được những vật ở rất xa hoặc những chi tiết rất nhỏ, mà bằng mắt thường chúng ta không thể nhìn thấy được.

BÀI 44 THẤU KÍNH PHÂN KÌ

Thấu kính phân kì có những đặc điểm gì khác so với thấu kính hội tụ ?

I - ĐẶC ĐIỂM CỦA THẤU KÍNH PHÂN KÌ

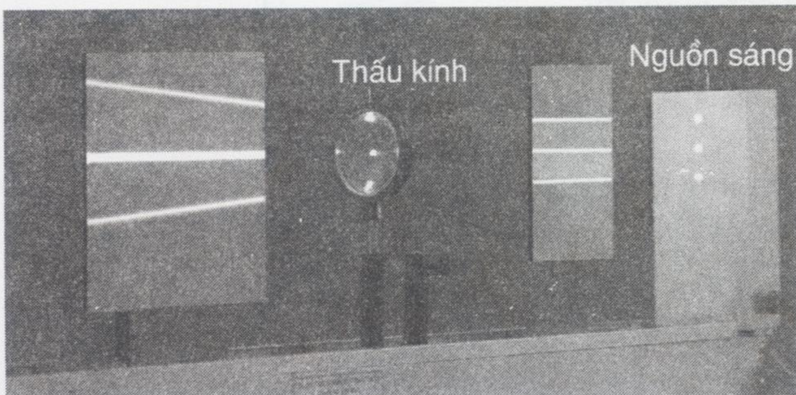
1. Quan sát và tìm cách nhận biết

C1 Hãy tìm cách nhận biết thấu kính hội tụ trong hai loại thấu kính có ở phòng thí nghiệm.

■ Những thấu kính còn lại là **thấu kính phân kì**.

C2 Độ dày phần rìa so với phần giữa của thấu kính phân kì có gì khác với thấu kính hội tụ ?

2. Thí nghiệm



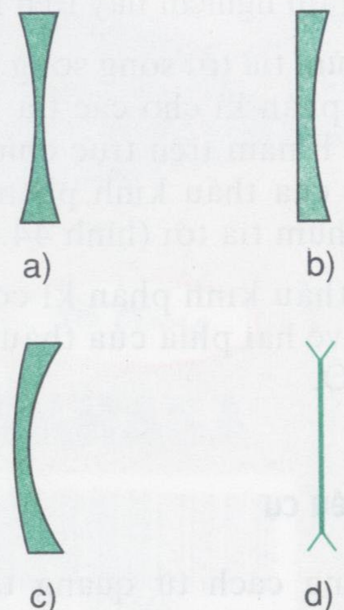
Hình 44.1

Bố trí thí nghiệm như hình 44.1, trong đó chiếu một chùm sáng tới song song theo phương vuông góc với mặt của một thấu kính phân kì.

C3 Chùm tia ló có đặc điểm gì mà người ta gọi thấu kính này là thấu kính phân kì ?

■ Tiết diện mặt cắt ngang của một số thấu kính phân kì được mô tả trên hình 44.2a, b, c.

Kí hiệu thấu kính phân kì được vẽ như hình 44.2d.



Hình 44.2

II - TRỤC CHÍNH, QUANG TÂM, TIÊU ĐIỂM, TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH PHÂN KÌ

1. Trục chính

C4 Quan sát lại thí nghiệm trên và cho biết trong ba tia tới thấu kính phân kì, tia nào đi qua thấu kính không bị đổi hướng ? Tìm cách kiểm tra điều này.

■ Trong các tia tới vuông góc với mặt thấu kính, có một tia cho tia ló truyền thẳng không đổi hướng. Tia này trùng với một đường thẳng được gọi là trục chính (Δ) của thấu kính.

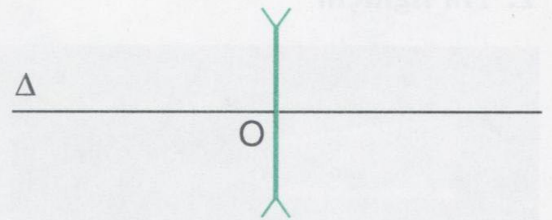
2. Quang tâm

Trục chính của thấu kính phân kì đi qua một điểm O trong thấu kính mà mọi tia sáng tới điểm này đều truyền thẳng, không đổi hướng. Điểm O gọi là quang tâm của thấu kính.

3. Tiêu điểm

C5 Quan sát lại thí nghiệm ở hình 44.1 và dự đoán xem, nếu kéo dài các tia ló thì chúng có gặp nhau tại một điểm hay không ? Tìm cách kiểm tra lại dự đoán đó.

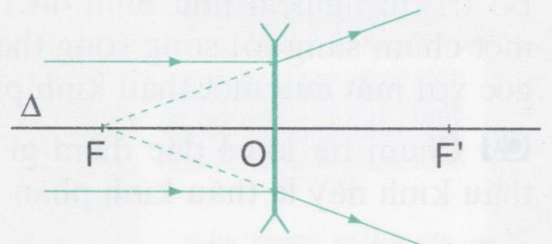
C6 Hãy biểu diễn chùm tia tới và chùm tia ló trong thí nghiệm này trên hình 44.3.



Hình 44.3

■ Chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính phân kì cho các tia ló kéo dài cắt nhau tại điểm F nằm trên trục chính. Điểm đó gọi là tiêu điểm của thấu kính phân kì và nằm cùng phía với chùm tia tới (hình 44.4).

Mỗi thấu kính phân kì có hai tiêu điểm F và F' nằm về hai phía của thấu kính, cách đều quang tâm O.

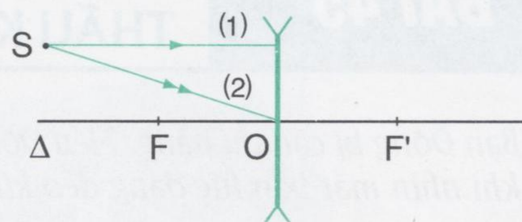


Hình 44.4

4. Tiêu cự

Khoảng cách từ quang tâm tới mỗi tiêu điểm OF = OF' = f gọi là tiêu cự của thấu kính.

III - VẬN DỤNG



Hình 44.5

C7 Hình 44.5 vẽ thấu kính phân kì, quang tâm O, trục chính Δ, hai tiêu điểm F và F', các tia tới 1, 2.

Hãy vẽ tia ló của các tia tới này.

C8 Trong tay em có một kính cận thị. Làm thế nào để biết kính đó là thấu kính hội tụ hay phân kì ?

C9 Trả lời câu hỏi nêu ra ở phần mở bài.

- Thấu kính phân kì thường dùng có phần rìa dày hơn phần giữa.
- Chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính phân kì cho chùm tia ló phân kì.
- Đường truyền của hai tia sáng đặc biệt qua thấu kính phân kì :
  - Tia tới song song với trục chính thì tia ló kéo dài đi qua tiêu điểm.
  - Tia tới đến quang tâm thì tia ló tiếp tục truyền thẳng theo phương của tia tới.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Đáy của nhiều loại cốc thuỷ tinh thường được làm lõm, vì vậy nó có dạng thấu kính phân kì. Khi đặt cốc lên trên các dòng chữ, nhìn từ trên xuống, ta thấy hình ảnh các dòng chữ đó nhỏ đi.

BÀI 45 ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH PHÂN KÌ

Bạn Đông bị cận thị nặng. Nếu Đông bỏ kính ra, ta nhìn thấy mắt bạn to hơn hay nhỏ hơn khi nhìn mắt bạn lúc đang đeo kính ?

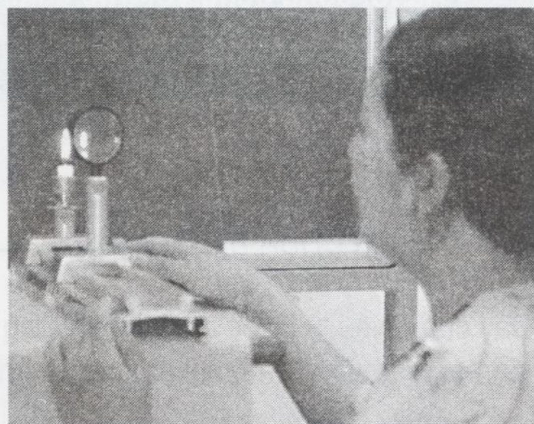
I - ĐẶC ĐIỂM CỦA ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH PHÂN KÌ

Bố trí thí nghiệm như hình 45.1 để quan sát ảnh của một vật tạo bởi thấu kính phân kì.

Vật và màn đều được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính phân kì có tiêu cự khoảng 12cm.

C1 Hãy làm thí nghiệm để chứng tỏ rằng không thể hứng được ảnh của vật trên màn với mọi vị trí của vật.

C2 Làm thế nào để quan sát được ảnh của vật tạo bởi thấu kính phân kì ? Ảnh đó là ảnh thật hay ảnh ảo ? Cùng chiều hay ngược chiều với vật ?



Hình 45.1

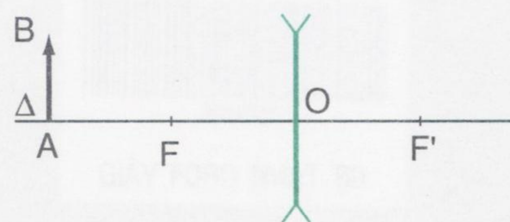
II - CÁCH DỰNG ẢNH

C3 Dựa vào kiến thức đã học ở bài trước, hãy nêu cách dựng ảnh của vật AB qua thấu kính phân kì, biết AB vuông góc với trục chính, A nằm trên trục chính.

C4 Trên hình 45.2 cho biết vật AB được đặt vuông góc với trục chính của thấu kính phân kì có tiêu cự f = 12cm. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm O một khoảng OA = 24cm.

+ Hãy dựng ảnh A'B' của vật AB tạo bởi thấu kính đã cho.

+ Dựa vào hình vẽ, hãy lập luận để chứng tỏ rằng ảnh này luôn nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.



Hình 45.2

III - ĐỘ LỚN CỦA ẢNH ẢO TẠO BỞI CÁC THẤU KÍNH

C5 Đặt vật AB trước một thấu kính có tiêu cự f = 12cm. Vật AB cách thấu kính một khoảng d = 8cm, A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh A'B' của AB. Dựa vào hình vẽ để nêu nhận xét về độ lớn của ảnh so với vật trong hai trường hợp :

+ Thấu kính là hội tụ.

+ Thấu kính là phân kì.

IV - VẬN DỤNG

C6 Từ bài toán trên, hãy cho biết ảnh ảo của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì có đặc điểm gì giống nhau, khác nhau. Từ đó hãy nêu cách nhận biết nhanh chóng một thấu kính là hội tụ hay phân kì.

C7 Vận dụng kiến thức hình học, tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và chiều cao của ảnh trong hai trường hợp ở C5 khi vật có chiều cao h = 6mm.

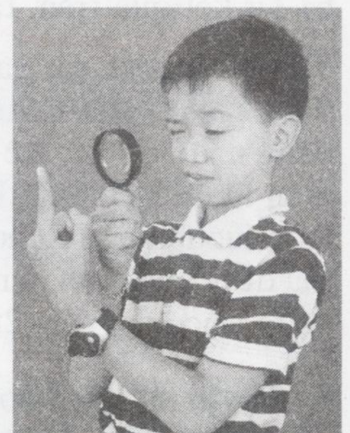
C8 Hãy trả lời câu hỏi nêu ra ở phần mở bài.

✿ **Đối với thấu kính phân kì :**

- Vật sáng đặt ở mọi vị trí trước thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo, cùng chiều, nhỏ hơn vật và luôn nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.
- Vật đặt rất xa thấu kính, ảnh ảo của vật có vị trí cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Có một cách rất đơn giản để phân biệt nhanh chóng thấu kính hội tụ với thấu kính phân kì. Đặt một ngón tay ở phía trước và gần thấu kính để sao cho có ảnh ảo. Nheo mắt nhìn ảnh này qua kính. Đưa từ từ thấu kính lên trên, nếu ảnh chạy xuống dưới thì đó là thấu kính hội tụ, nếu ảnh chạy lên trên thì đó là thấu kính phân kì (hình 45.3). Em hãy thử tìm cách giải thích xem sao.



Hình 45.3

BÀI 46 THỰC HÀNH : ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

I - CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ (cho mỗi nhóm học sinh)

- Một thấu kính hội tụ có tiêu cự cần đo.
- Một vật sáng có dạng chữ L, hoặc E, F...
- Một màn ảnh.
- Một giá quang học thẳng trên có các giá đỡ vật, thấu kính và màn ảnh. Vị trí của vật, thấu kính và màn ảnh có thể xác định được một cách chính xác.
- Một thước thẳng chia độ đến milimet.

2. Lí thuyết

a) Dựa vào cách dựng ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ, hãy chứng minh rằng : Nếu ta đặt một vật AB có độ cao là h vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ và cách thấu kính một khoảng bằng 2 lần tiêu cự (OA = 2f) thì ta sẽ thu được một ảnh ngược chiều, cao bằng vật (A'B' = h' = h = AB) và cũng nằm cách thấu kính khoảng 2f.

Khi đó, khoảng cách giữa vật và ảnh sẽ là 4f (hình 46.1).

b) Từ kết quả trên, ta suy ra cách đo f.

Thoạt tiên đặt vật và màn ảnh ở khá gần thấu kính, cách thấu kính những khoảng bằng nhau d = d'. Xê dịch đồng thời vật và màn ảnh ra xa dần thấu kính, nhưng phải luôn luôn giữ sao cho d = d', cho đến khi thu được một ảnh rõ nét, cao bằng vật. Lúc đó ta sẽ có d = d' = 2f và d + d' = 4f.

3. Chuẩn bị sẵn báo cáo thực hành theo mẫu đã cho ở cuối bài

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Lắp ráp thí nghiệm

- Vật được chiếu sáng bằng một ngọn đèn.
- Thấu kính phải đặt ở đúng giữa giá quang học. Cần phải luyện cách đọc số chỉ của thước đo để xác định vị trí của vật và màn ảnh một cách chính xác.

2. Tiến hành thí nghiệm

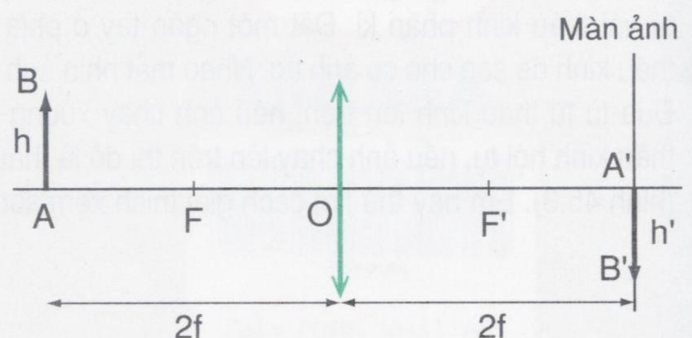
a) Đo chiều cao của vật.

b) Dịch chuyển vật và màn ảnh ra xa dần thấu kính những khoảng bằng nhau cho đến khi thu được ảnh rõ nét.

c) Khi đã thấy ảnh rõ nét, cần kiểm tra lại xem hai điều kiện d = d' và h = h' có được thoả mãn hay không.

d) Nếu hai điều kiện trên đã được thoả mãn thì đo khoảng cách từ vật đến màn ảnh và tính tiêu cự của thấu kính theo công thức :

$$f = \frac{d + d'}{4}$$



Hình 46.1

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

Họ và tên : .... *Lớp* : ....

1. Trả lời câu hỏi

a) Dựng ảnh của một vật đặt cách thấu kính hội tụ một khoảng bằng 2f.

....

....

....

b) Dựa vào hình vẽ để chứng minh rằng trong trường hợp này thì khoảng cách từ vật và từ ảnh đến thấu kính là bằng nhau.

....

....

....

c) Ảnh này có kích thước như thế nào so với vật ?

....

d) Lập công thức tính tiêu cự của thấu kính trong trường hợp này.

....

....

e) Tóm tắt cách tiến hành đo tiêu cự của thấu kính hội tụ theo phương pháp này.

....

....

2. Kết quả đo

Bảng 1

Kết quả đo / Lần đo	Khoảng cách từ vật đến màn ảnh (mm)	Chiều cao của vật (mm)	Chiều cao của ảnh (mm)	Tiêu cự của thấu kính (mm)
1				
2				
3				
4				

Giá trị trung bình của tiêu cự thấu kính đo được là :..............................(mm).

BÀI 47 SỰ TẠO ẢNH TRONG MÁY ẢNH

Việc sử dụng vi mạch trong các máy ảnh đã cho ra đời một loại máy ảnh rất hiện đại là máy ảnh kĩ thuật số (hình 47.1). Nhưng dù máy ảnh có hiện đại đến đâu cũng không thể thiếu được một bộ phận quang học rất quan trọng, đó là vật kính.

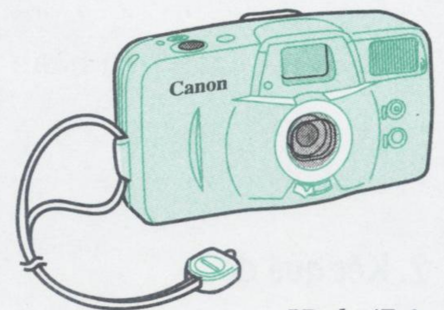


Hình 47.1. Máy ảnh kĩ thuật số

I - CẤU TẠO CỦA MÁY ẢNH

1. Máy ảnh là một dụng cụ dùng để thu ảnh của vật mà ta muốn ghi lại. Hai bộ phận quan trọng của máy ảnh là **vật kính** và **buồng tối**. Vật kính là một thấu kính hội tụ. Ngoài ra, trong máy ảnh còn có chỗ đặt màn hứng ảnh. Trong máy ảnh dùng phim thì màn hứng ảnh là phim.

Quan sát một máy ảnh (hay mô hình máy ảnh) (hình 47.2) và đối chiếu với hình vẽ bổ dọc (hình 47.3) của máy ảnh để chỉ ra đâu là vật kính, buồng tối và vị trí đặt màn hứng ảnh.



Hình 47.2

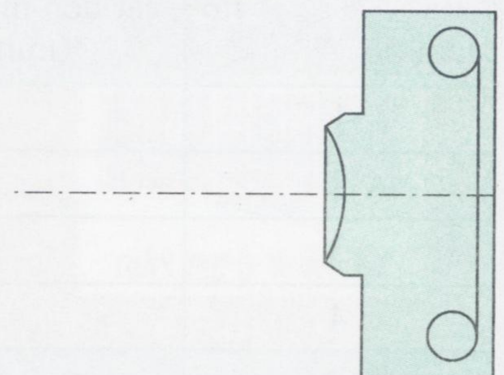
2. Đặt một vật sáng trước máy ảnh dùng phim, sao cho ảnh của vật hiện rõ trên tấm kính mờ (hoặc nhựa trong) đặt ở vị trí của phim và quan sát ảnh của vật, để chuẩn bị trả lời C1 và C2.

II - ẢNH CỦA MỘT VẬT TRONG MÁY ẢNH

1. Trả lời các câu hỏi

C1 Ảnh của vật trên tấm kính mờ là ảnh thật hay ảnh ảo ? Cùng chiều hay ngược chiều với vật ? To hay nhỏ hơn vật ?

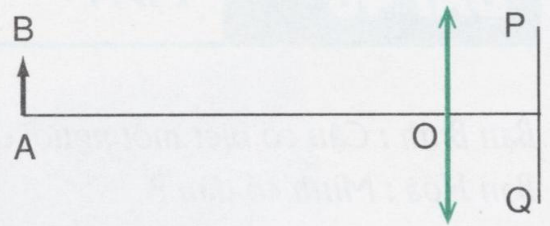
C2 Hiện tượng nào em quan sát được chứng tỏ vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ ?



Hình 47.3

2. Vẽ ảnh của một vật đặt trước máy ảnh

C3 Vẽ ảnh của một vật có dạng một đoạn thẳng, đặt vuông góc với trục chính của vật kính (hình 47.4). Trong hình này : AB là vật, O là quang tâm của vật kính, PQ là vị trí đặt màn hứng ảnh, khoảng cách từ vật đến vật kính là 2m, từ màn hứng ảnh đến vật kính là 5cm. Hình vẽ không cần đúng tỉ lệ.



Hình 47.4

C4 Dựa vào hình vẽ hãy tính tỉ số giữa chiều cao của ảnh với chiều cao của vật. Sau đó, hãy chứng minh những nhận xét của em trong C1 là đúng.

3. Kết luận

Trong máy ảnh, ảnh trên màn hứng ảnh là ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.

III - VẬN DỤNG

C5 Hãy tìm hiểu một máy ảnh để nhận ra vật kính, buồng tối và chỗ đặt màn hứng ảnh.

C6 Một người cao 1,6m được chụp ảnh và đứng cách vật kính của máy ảnh là 3m. Màn hứng ảnh cách vật kính 6cm. Hỏi ảnh người ấy trên màn hứng ảnh cao bao nhiêu xentimet ?

- Mỗi máy ảnh đều có vật kính, buồng tối và chỗ đặt màn hứng ảnh.
- Vật kính của máy ảnh là một thấu kính hội tụ.
- Ảnh trên màn hứng ảnh là ảnh thật, nhỏ hơn vật và ngược chiều với vật.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Máy ảnh mà ta nói đến trong bài này là máy ảnh thông dụng. Để chụp ảnh những vật ở xa như một con sư tử, một con báo mà vẫn muốn có một bức ảnh to và đẹp, ta phải dùng một loại vật kính đặc biệt gọi là **vật kính chụp xa**.

Để chụp ảnh một cảnh rộng như cảnh một cuộc mít tinh trên một quảng trường lớn, ta phải dùng một máy ảnh có vật kính đặc biệt gọi là **vật kính chụp rộng**.

2. Ở những máy ảnh dùng phim đơn giản, vật kính có đường kính của đường rìa không đầy 1cm. Những vật đứng cách máy từ 1,5m trở ra đều cho ảnh rõ nét ; do đó, khi chụp ảnh, ta không cần điều chỉnh máy. Ở những máy ảnh dùng phim mà thợ ảnh thường dùng (máy ảnh "cơ"), vật kính có đường kính đường rìa đến 3cm. Muốn cho ảnh rõ nét, người ta phải điều chỉnh máy, làm thay đổi khoảng cách từ vật kính đến phim.

3. Máy ảnh hiện đại là máy ảnh kĩ thuật số. Khi ta chụp ảnh, thì các tín hiệu về ảnh thu được trên màn hứng ảnh được ghi lại trên một cái thẻ nhớ. Nhờ đó, ta có thể xem ảnh ngay sau khi chụp bằng cách đưa tín hiệu đã thu được lên chiếc màn hình gắn trên máy.

BÀI 48 MẮT

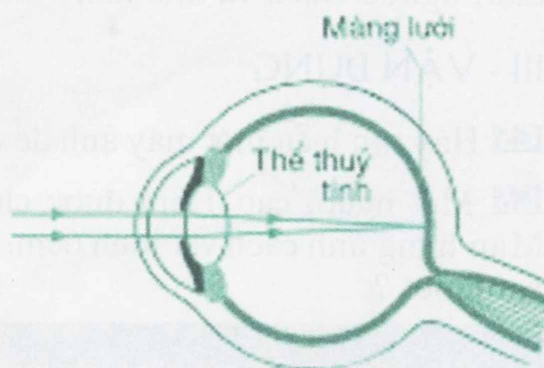
Bạn Bình : Cậu có biết mỗi người đều có hai cái thấu kính hội tụ hay không ?
Bạn Hoà : Mình có đâu ?
Bạn Bình : Cậu cũng có đấy !
Bạn Hoà : À ! Mình biết rồi !

I - CẤU TẠO CỦA MẮT

1. Cấu tạo

Khi học môn Sinh học ở lớp 8, ta đã biết mắt có nhiều bộ phận. Hai bộ phận quan trọng nhất là **thể thuỷ tinh** và **màng lưới** (còn gọi là võng mạc) (hình 48.1).

Thể thuỷ tinh là một thấu kính hội tụ bằng một chất trong suốt và mềm. Nó dễ dàng phồng lên hoặc dẹt xuống khi cơ vòng đỡ nó bóp lại hay giãn ra làm cho tiêu cự của nó thay đổi. Trong sinh học, cơ vòng này còn được gọi là cơ thể mi.



Hình 48.1

Màng lưới là một màng ở đáy mắt, tại đó ảnh của vật mà ta nhìn thấy sẽ hiện lên rõ nét.

Khi có ánh sáng tác dụng lên màng lưới thì sẽ xuất hiện "luồng thần kinh" đưa thông tin về ảnh lên não.

2. So sánh mắt và máy ảnh

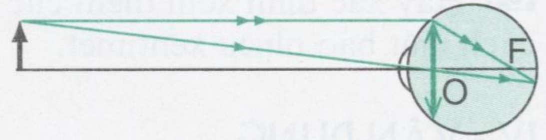
C1 Nêu những điểm giống nhau về cấu tạo giữa con mắt và máy ảnh.

Thể thuỷ tinh đóng vai trò như bộ phận nào trong máy ảnh ? Màn hứng ảnh trong máy ảnh đóng vai trò như bộ phận nào trong con mắt ?

II - SỰ ĐIỀU TIẾT

Khi nhìn rõ một vật thì ảnh của vật đó hiện rõ nét trên màng lưới. Thực ra, lúc đó cơ vòng đỡ thể thuỷ tinh đã phải co giãn một chút, làm thay đổi tiêu cự của thể thuỷ tinh sao cho ảnh hiện rõ nét trên màng lưới. Quá trình này gọi là **sự điều tiết** của mắt. Sự điều tiết xảy ra hoàn toàn tự nhiên.

C2 Ta đã biết, khi vật nằm càng xa thấu kính hội tụ thì ảnh thật của vật nằm càng gần tiêu điểm của thấu kính. Vậy em hãy cho biết tiêu cự của thể thuỷ tinh khi mắt nhìn các vật ở xa và các vật ở gần dài, ngắn khác nhau như thế nào ? Biết rằng khoảng cách từ thể thuỷ tinh của mắt đến màng lưới là không thay đổi và ảnh của vật luôn hiện rõ nét trên màng lưới (hình 48.2).



Hình 48.2

III - ĐIỂM CỰC CẬN VÀ ĐIỂM CỰC VIỄN

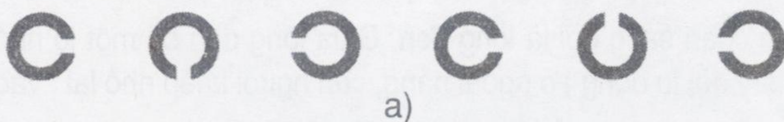
1. Điểm xa mắt nhất mà khi có một vật ở đó mắt không điều tiết có thể nhìn rõ được gọi là **điểm cực viễn** (kí hiệu là C_v). Khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn gọi là **khoảng cực viễn**.

Người có mắt tốt có thể nhìn rõ các vật ở rất xa. Chẳng hạn như khi nhìn một ngôi sao sẽ thấy là một chấm sáng, không bị nhoè. Thực ra, nếu đã nhìn rõ được các vật cách mắt từ 5m, 6m trở ra thì sẽ nhìn rõ các vật ở rất xa. Vì vậy, trong ngành y tế, để thử mắt, người ta đặt bảng thử thị lực cách mắt 5m rồi ngắm vào dòng chữ ứng với mức độ 10/10 (hình 48.3). Nếu nhìn rõ tất cả các chữ C ngược, xuôi... trên dòng đó thì mắt là mắt tốt. Điểm cực viễn của mắt tốt ở rất xa (ở vô cực).

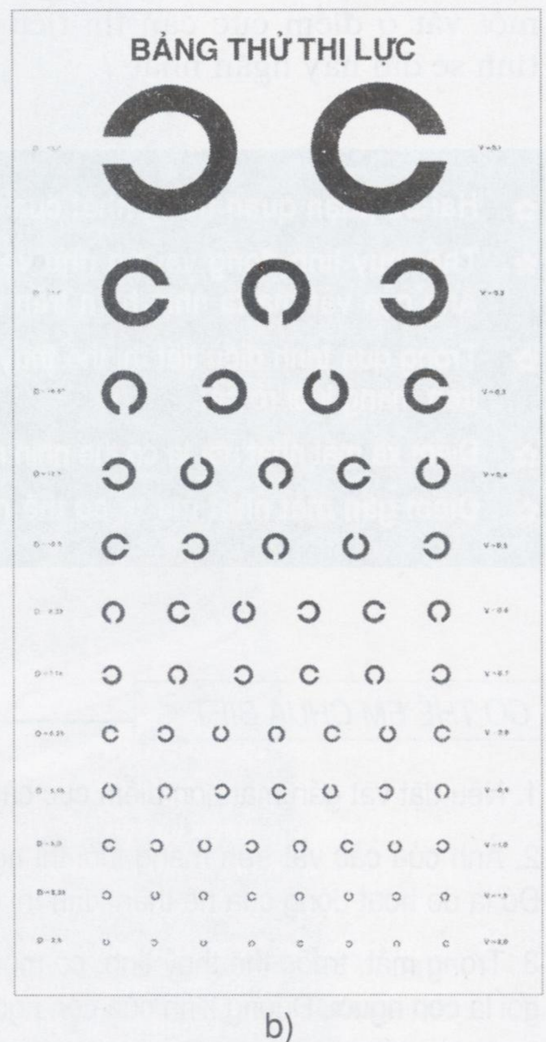
Khi nhìn các vật ở xa thì mắt không phải điều tiết, nên nhìn rất thoải mái.

C3 Nếu có điều kiện, em hãy thử xem mắt của mình có bị cận thị hay không.

2. Điểm gần mắt nhất mà khi có một vật ở đó mắt có thể nhìn rõ được gọi là **điểm cực cận** (kí hiệu là C_c). Khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận gọi là **khoảng cực cận** (hay khoảng thấy rõ ngắn nhất).



a)



b)

Hình 48.3. Bảng thử thị lực được thu nhỏ bằng 19% kích thước thật. Dòng ứng với mắt bình thường (10/10) là dòng thứ 10 từ trên xuống. Nếu em muốn thử mắt thì hãy đặt hình 48.3b cách mắt 5m và nhìn dòng chữ thứ 2 từ trên xuống hoặc nhìn hình 48.3a.

Để xác định điểm cực cận, người ta nhìn một dòng chữ nhỏ trên trang sách, rồi đưa dần trang sách lại gần mắt cho đến khi nhìn dòng chữ bị mờ. Lúc đó dòng chữ nằm ở điểm cực cận của mắt. Khi nhìn một vật ở điểm cực cận thì mắt phải điều tiết mạnh nhất, cơ vòng đỡ thể thuỷ tinh co bóp mạnh nhất, do đó rất chóng mỏi mắt.

Khoảng cách từ điểm C_c đến điểm C_V gọi là **giới hạn nhìn rõ** của mắt.

C4 Hãy xác định xem điểm cực cận của mắt em cách mắt bao nhiêu xentimet.

IV - VẬN DỤNG

C5 Một người đứng cách một cột điện 20m. Cột điện cao 8m. Nếu coi khoảng cách từ thể thuỷ tinh đến màng lưới của mắt người ấy là 2cm thì ảnh của cột điện trên màng lưới sẽ cao bao nhiêu xentimet ?

C6* Khi nhìn một vật ở điểm cực viễn thì tiêu cự của thể thuỷ tinh sẽ dài hay ngắn nhất ? Khi nhìn một vật ở điểm cực cận thì tiêu cự của thể thuỷ tinh sẽ dài hay ngắn nhất ?

- Hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là thể thuỷ tinh và màng lưới.
- Thể thuỷ tinh đóng vai trò như vật kính trong máy ảnh, còn màng lưới như màn hứng ảnh. Ảnh của vật mà ta nhìn hiện trên màng lưới.
- Trong quá trình điều tiết thì thể thuỷ tinh bị co giãn, phồng lên hoặc dẹt xuống, để cho ảnh hiện trên màng lưới rõ nét.
- Điểm xa mắt nhất mà ta có thể nhìn rõ được khi không điều tiết gọi là điểm cực viễn.
- Điểm gần mắt nhất mà ta có thể nhìn rõ được gọi là điểm cực cận.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Nếu đặt vật gần mắt hơn điểm cực cận của mắt thì ta vẫn nhìn thấy vật nhưng không nhìn rõ vật.

2. Ảnh của các vật trên màng lưới thì ngược chiều với vật. Nhưng ta vẫn không thấy vật bị lộn ngược. Đó là do hoạt động cuả hệ thần kinh thị giác.

3. Trong mắt, trước thể thuỷ tinh, có một màn chắn sáng gọi là **lòng đen**. Giữa lòng đen có một lỗ nhỏ gọi là **con ngươi**. Đường kính của con ngươi thay đổi tự động : ở ngoài nắng, con ngươi khép nhỏ lại ; vào trong tối, nó mở rộng ra.

BÀI 49 MẮT CẬN VÀ MẮT LÃO

Cháu (bị cận thị) : Ông ơi ! Cháu để kính của cháu ở đâu mà tìm mãi không thấy. Ông cho cháu mượn kính của ông một lúc nhé !
Ông : Cháu đeo kính của ông thế nào được !
Cháu : Thưa ông, thế kính của ông khác kính của cháu như thế nào ạ ?

I - MẮT CẬN

1. Những biểu hiện của tật cận thị

C1 Hãy khoanh tròn vào dấu + trước những biểu hiện mà em cho là triệu chứng của tật cận thị.

+ Khi đọc sách, phải đặt sách gần mắt hơn bình thường.
+ Khi đọc sách, phải đặt sách xa mắt hơn bình thường.
+ Ngồi dưới lớp, nhìn chữ viết trên bảng thấy mờ.
+ Ngồi trong lớp, nhìn không rõ các vật ngoài sân trường.

C2 Mắt cận không nhìn rõ những vật ở xa hay ở gần mắt ? Điểm cực viễn C_v của mắt cận ở xa hay gần mắt hơn bình thường ?

2. Cách khắc phục tật cận thị

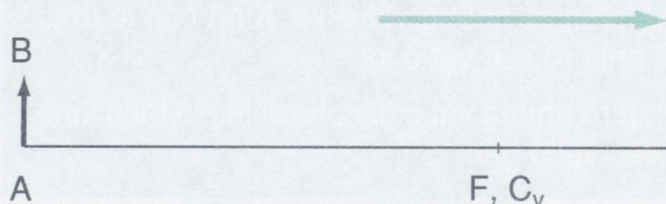
C3 Nếu có một kính cận, làm thế nào để biết đó là thấu kính phân kì ?

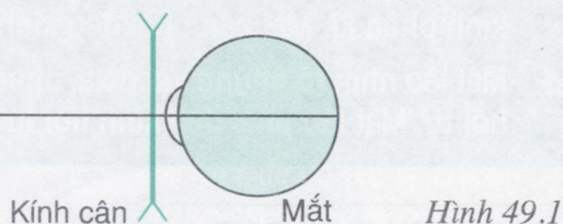
C4 Giải thích tác dụng của kính cận.

Để giải thích, em hãy vẽ ảnh của vật AB qua kính cận (hình 49.1).

Biết rằng kính cận thích hợp có tiêu điểm F trùng với điểm cực viễn C_v của mắt và khi đeo kính thì mắt nhìn ảnh của vật AB qua kính.

+ Khi không đeo kính, điểm cực viễn của mắt cận ở C_v. Mắt có nhìn rõ vật AB hay không ? Tại sao ?





Hình 49.1

+ Khi đeo kính, muốn nhìn rõ ảnh của AB thì ảnh này phải hiện lên trong khoảng nào ? Yêu cầu đó có thực hiện được không với kính cận nói trên ?

Kết luận : Kính cận là thấu kính phân kì. Người cận thị phải đeo kính để có thể nhìn rõ các vật ở xa mắt. Kính cận thích hợp có tiêu điểm F trùng với điểm cực viễn C_v của mắt.

II - MẮT LÃO

1. Những đặc điểm của mắt lão

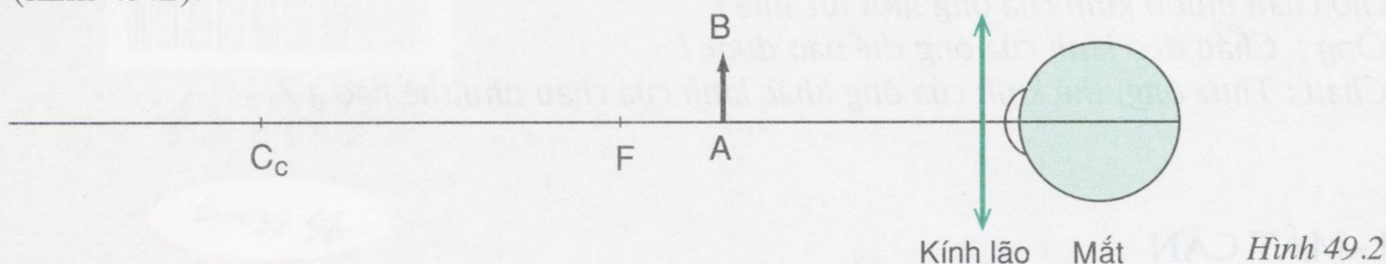
Mắt lão là mắt của người già. Lúc đó cơ vòng đỡ thể thuỷ tinh đã yếu, nên khả năng điều tiết kém hẳn đi. Mắt lão nhìn rõ những vật ở xa, nhưng không nhìn rõ những vật ở gần như hồi còn trẻ. Điểm cực cận của mắt lão xa mắt hơn so với mắt bình thường.

• 2. Cách khắc phục tật mắt lão

C5 Nếu có một kính lão, làm thế nào để biết đó là thấu kính hội tụ ?

C6 Giải thích tác dụng của kính lão.

Để giải thích, hãy vẽ ảnh của vật AB qua kính lão. Cho biết tiêu điểm của kính ở F (hình 49.2).



Hình 49.2

+ Khi mắt lão không đeo kính, điểm cực cận C_c ở quá xa mắt. Mắt có nhìn rõ vật AB hay không ? Tại sao ?

+ Khi đeo kính, muốn nhìn rõ ảnh của vật AB thì ảnh này phải hiện lên ở trong khoảng nào ? Yêu cầu này có thực hiện được không với kính lão nói trên ?

Vậy, kính lão là thấu kính hội tụ. Mắt lão phải đeo kính để nhìn rõ các vật ở gần mắt như bình thường.

III - VẬN DỤNG

C7 Hãy tìm cách kiểm tra xem kính của bạn em và kính của một người già là thấu kính hội tụ hay phân kì.

C8 Hãy tìm cách so sánh khoảng cực cận của mắt em với khoảng cực cận của mắt một bạn bị cận thị và khoảng cực cận của mắt một người già, rồi rút ra kết luận cần thiết.

✿ Mắt cận nhìn rõ những vật ở gần, nhưng không nhìn rõ những vật ở xa. Kính cận là thấu kính phân kì. Mắt cận phải đeo kính phân kì để nhìn rõ các vật ở xa.

✿ Mắt lão nhìn rõ những vật ở xa, nhưng không nhìn rõ những vật ở gần. Kính lão là thấu kính hội tụ. Mắt lão phải đeo kính hội tụ để nhìn rõ các vật ở gần.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Ở các phòng khám mắt, để thử kính cận, người ta cho người cận thị ngồi cách Bảng thử thị lực một khoảng 5m rồi cho đeo kính cận (thoạt tiên là kính nhẹ nhất) và yêu cầu đọc các chữ C ngược, xuôi... nằm trên dòng ứng với mức độ 10/10. Nếu đọc sai, phải tăng số kính lên. Cứ như thế cho đến khi chọn được kính có số thích hợp.

2. Ở cửa hàng bán kính, để thử kính cho một cụ già, người ta cho cụ đeo kính lão và đề nghị cụ cầm một tờ báo trên tay để đọc. Nếu thấy cụ phải đưa tờ báo ra xa mắt để đọc thì phải tăng số kính lên. Cứ như thế cho đến khi thấy cụ đeo kính đọc thoải mái các trang báo đặt cách mắt một khoảng vừa phải là được.

3. Ta còn nghe nói đến tật viễn thị. Tật viễn thị có những đặc điểm gần như ngược hẳn với tật cận thị, số người bị viễn thị rất nhỏ so với số người bị cận thị.

BÀI 50 KÍNH LÚP

Con : Bố ơi ! Người thợ chữa đồng hồ đeo cái gì trước mắt hả bố ?
Bố : Cái kính lúp đấy.
Con : Kính lúp là gì hả bố ?



Hình 50.1

I - KÍNH LÚP LÀ GÌ ?

■ **1.** a) Kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn. Người ta dùng kính lúp để quan sát các vật nhỏ.

b) Mỗi kính lúp có một **số bội giác** (kí hiệu là G) được ghi bằng các con số như 2x, 3x, 5x...

Dùng kính lúp có số bội giác càng lớn để quan sát một vật thì sẽ thấy ảnh càng lớn.

Số bội giác thường được ghi ngay trên vành đỡ kính.

c) Giữa số bội giác và tiêu cự f (đo bằng đơn vị xentimet) của một kính lúp có hệ thức : $G = \frac{25}{f}$.

● **2.** Dùng một vài kính lúp có số bội giác khác nhau để quan sát cùng một vật nhỏ, tính tiêu cự của các kính lúp đó.

C1 Kính lúp có số bội giác càng lớn thì có tiêu cự càng dài hay càng ngắn ?

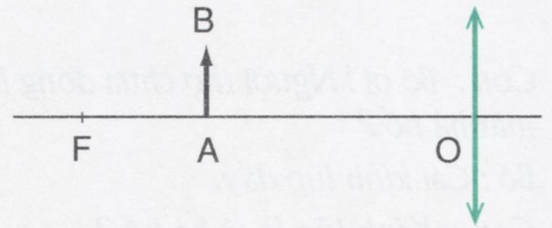
C2 Số bội giác nhỏ nhất của kính lúp là 1,5x. Vậy tiêu cự dài nhất của kính lúp sẽ là bao nhiêu ?

3. Kết luận

Kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn, dùng để quan sát những vật nhỏ. Số bội giác của kính lúp cho biết, ảnh mà mắt thu được khi dùng kính lớn gấp bao nhiêu lần so với ảnh mà mắt thu được khi quan sát trực tiếp vật mà không dùng kính.

II - CÁCH QUAN SÁT MỘT VẬT NHỎ QUA KÍNH LÚP

■ **1.** Hãy quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp, đo khoảng cách từ vật đến kính, so sánh khoảng cách đó với tiêu cự của kính rồi vẽ ảnh của vật qua kính lúp (hình 50.2).



Hình 50.2

C3 Qua kính sẽ có ảnh thật hay ảo ? To hay nhỏ hơn vật ?

C4 Muốn có ảnh như ở C3, ta phải đặt vật trong khoảng nào trước kính ?

2. Kết luận

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ta phải đặt vật trong khoảng tiêu cự của kính sao cho thu được một ảnh ảo lớn hơn vật. Mắt nhìn thấy ảnh ảo đó.

III - VẬN DỤNG

C5 Hãy kể một số trường hợp trong thực tế đời sống và sản xuất phải sử dụng đến kính lúp.

C6 Hãy đo tiêu cự của một kính lúp có số bội giác đã biết và nghiệm lại hệ thức giữa G và f.

- Kính lúp là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn, dùng để quan sát các vật nhỏ.
- Vật cần quan sát phải đặt trong khoảng tiêu cự của kính để cho một ảnh ảo lớn hơn vật. Mắt nhìn thấy ảnh ảo đó.
- Dùng kính lúp có số bội giác càng lớn để quan sát thì ta thấy ảnh càng lớn.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

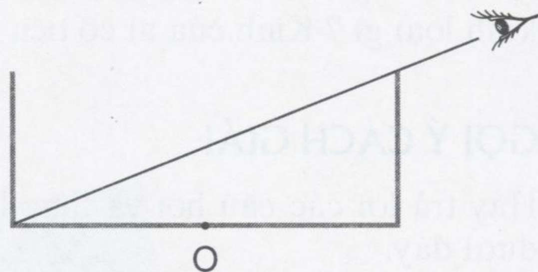
1. Các kính lúp có số bội giác từ 1,5x đến 40x.
2. Các kính hiển vi có số bội giác từ 50x đến 1 500x.
3. Kính hiển vi điện tử có số bội giác đến 1 000 000x.
4. Tỉ số giữa chiều cao của ảnh với chiều cao của vật gọi là số phóng đại của ảnh. Tỉ số giữa góc mà người quan sát trông ảnh qua kính và góc mà người đó trông vật khi không dùng kính (vật đặt cách mắt 25cm) gọi là số bội giác. Số bội giác và số phóng đại là hai đại lượng vật lí khác nhau.

BÀI 51 BÀI TẬP QUANG HÌNH HỌC

BÀI 1 (Về hiện tượng khúc xạ ánh sáng)

Một bình hình trụ tròn có chiều cao 8cm và đường kính 20cm. Một học sinh đặt mắt nhìn vào trong bình sao cho thành bình vừa vặn che khuất hết đáy (hình 51.1). Khi đổ nước vào khoảng xấp xỉ 3/4 bình thì bạn đó vừa vặn nhìn thấy tâm O của đáy.

Hãy vẽ tia sáng từ tâm O của đáy bình truyền tới mắt.



Hình 51.1

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Vẽ mặt cắt dọc của bình theo đúng tỉ lệ. Sau đó vẽ tia sáng từ mép của đáy bình đến mắt.

b) Vẽ đường thẳng biểu diễn mặt nước sau khi đổ nước vào bình. Xác định vị trí của điểm tới trên mặt nước, biết rằng tia ló ra ngoài không khí vẫn truyền theo phương cũ. Cuối cùng, vẽ tia sáng truyền từ tâm O của đáy bình đến mặt nước, và từ mặt nước đến mắt.

BÀI 2 (Về việc dựng ảnh của một vật sáng qua thấu kính hội tụ)

Một vật sáng AB có dạng mũi tên được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, cách thấu kính 16cm, A nằm trên trục chính. Thấu kính có tiêu cự 12cm.

a) Hãy vẽ ảnh của vật AB theo đúng tỉ lệ.

b) Hãy đo chiều cao của ảnh và của vật trên hình vẽ và tính xem ảnh cao gấp bao nhiêu lần vật.

GỢI Ý CÁCH GIẢI

a) Chọn một tỉ lệ xích thích hợp trên trục chính.

b) Dùng hai tia để dựng ảnh.

Để giảm bớt sai số nên chọn chiều cao của vật là một số nguyên lần milimet.

BÀI 3 (Về tật cận thị)

Hoà bị cận thị có điểm cực viễn C_v nằm cách mắt 40cm. Bình cũng bị cận thị có điểm cực viễn C_v nằm cách mắt 60cm.

a) Ai cận thị nặng hơn ?

b) Hoà và Bình đều phải đeo kính để khắc phục tật cận thị. Kính được đeo sát mắt. Đó là thấu kính loại gì ? Kính của ai có tiêu cự ngắn hơn ?

GỢI Ý CÁCH GIẢI

Hãy trả lời các câu hỏi và thực hiện các yêu cầu dưới đây.

a) Đặc điểm chính của mắt cận là không nhìn rõ các vật ở xa mắt hay ở gần mắt ?

b) Người bị cận thị càng nặng thì càng không nhìn rõ các vật ở xa mắt hay ở gần mắt ?

c) Khắc phục tật cận thị là làm cho người cận có thể nhìn rõ các vật ở xa mắt hay ở gần mắt ?

d) Kính cận là thấu kính hội tụ hay phân kì ?

e) Biết rằng :

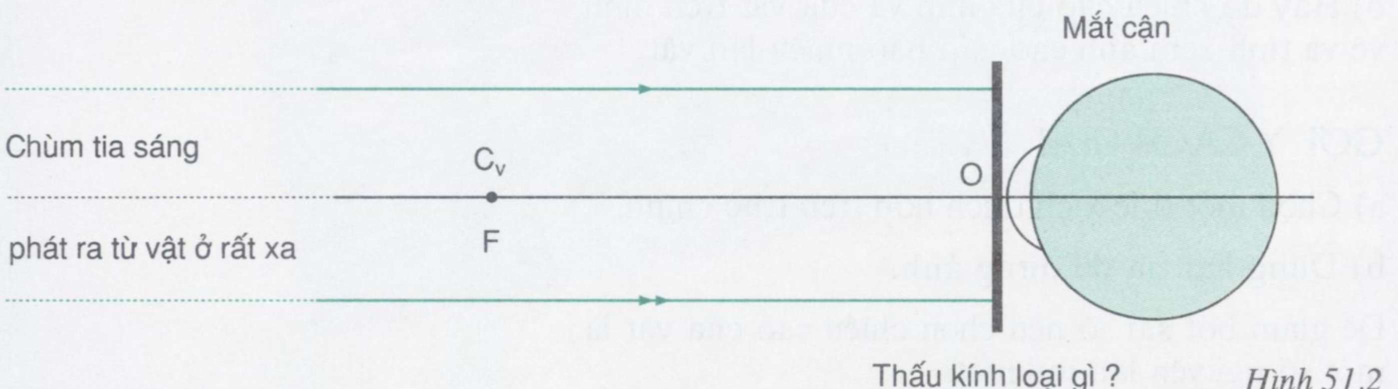
- Khi đeo kính thì ta nhìn rõ ảnh của vật.

- Kính cận thích hợp là kính có tiêu điểm F trùng với điểm cực viễn C_v của mắt.

- Vật ở xa vô cực sẽ có ảnh ở tiêu điểm của kính.

Bằng cách vẽ, hãy chứng minh rằng tất cả các vật nằm trước kính đều cho ảnh nằm từ điểm cực viễn đến kính, tức là nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt (hình 51.2).

Từ đó suy ra tiêu cự của kính và so sánh tiêu cự của kính mà Hoà và Bình phải đeo.



Hình 51.2

BÀI 52 ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ ÁNH SÁNG MÀU

I - NGUỒN PHÁT ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ NGUỒN PHÁT ÁNH SÁNG MÀU

1. Các nguồn phát ánh sáng trắng

a) Mặt Trời là nguồn phát ánh sáng trắng rất mạnh. Ánh sáng mặt trời đến mắt ta lúc ban ngày (trừ lúc bình minh và hoàng hôn) là ánh sáng trắng.

b) Các đèn có dây tóc nóng sáng như bóng đèn pha của xe ôtô, xe máy, bóng đèn pin, bóng đèn tròn... cũng là nguồn phát ánh sáng trắng.

2. Các nguồn phát ánh sáng màu

a) Các đèn LED phát ra ánh sáng màu. Có đèn phát ra ánh sáng màu đỏ, có đèn phát ra ánh sáng màu vàng, có đèn phát ra ánh sáng màu lục.

b) Bút laze thường dùng phát ra ánh sáng màu đỏ.

c) Có những đèn ống phát ra ánh sáng màu đỏ, màu vàng, màu tím... dùng trong quảng cáo.

II - TẠO RA ÁNH SÁNG MÀU BẰNG TẤM LỌC MÀU

Tấm lọc màu có thể là một tấm kính màu, một mảnh giấy bóng kính có màu, một tấm nhựa trong có màu, một lớp nước màu...

1. Thí nghiệm

Quan sát ánh sáng phía sau một tấm lọc màu và nêu nhận xét rút ra từ những thí nghiệm sau (hình 52.1) :

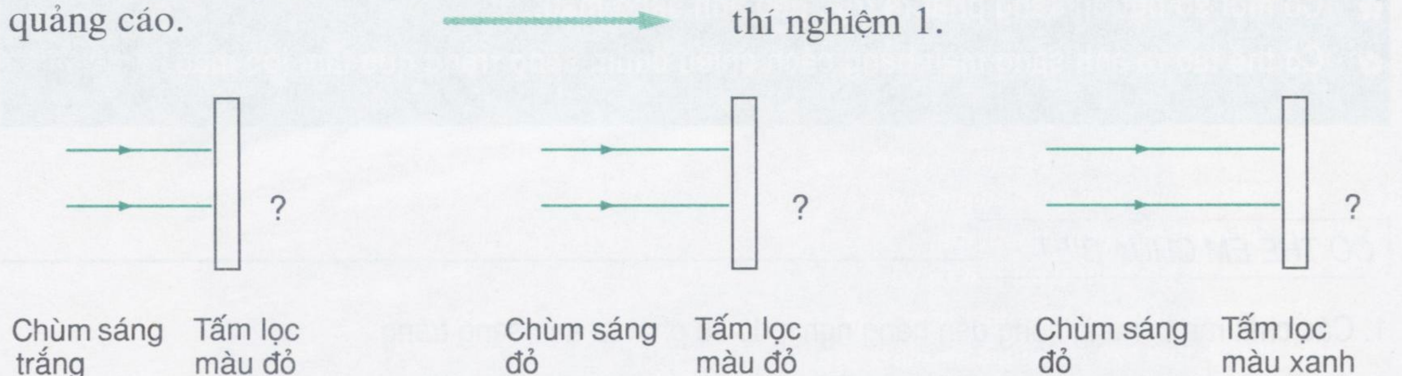
a) Chiếu một chùm sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ.

b) Chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm lọc màu đỏ.

c) Chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm lọc xanh (hoặc tím).

(Ta dùng các đèn màu để có ánh sáng màu).

C1 Hãy cho biết màu của ánh sáng mà ta thu được sau các tấm lọc màu trong thí nghiệm 1.



Hình 52.1

2. Các thí nghiệm tương tự

Làm các thí nghiệm tương tự với các tấm lọc màu và ánh sáng màu khác (nếu điều kiện cho phép) và cho biết màu của ánh sáng sau các tấm lọc màu.

3. Rút ra kết luận

+ Chiếu ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu ta sẽ được ánh sáng có màu của tấm lọc.

+ Chiếu ánh sáng màu qua tấm lọc cùng màu ta sẽ được ánh sáng vẫn có màu đó.

+ Chiếu ánh sáng màu qua tấm lọc khác màu sẽ không được ánh sáng màu đó nữa.

Vậy, nếu chiếu ánh sáng trắng hay ánh sáng màu qua tấm lọc cùng màu, ta sẽ được ánh sáng có màu đó. Ánh sáng màu này khó truyền qua tấm lọc màu khác.

Tấm lọc màu nào thì hấp thụ ít ánh sáng có màu đó, nhưng hấp thụ nhiều ánh sáng có màu khác.

C2 Hãy dùng kiến thức vừa nêu để giải thích kết quả của các thí nghiệm ở trên.

III - VẬN DỤNG

C3 Ánh sáng đỏ, vàng ở các đèn sau và các đèn báo rẽ của xe máy được tạo ra như thế nào ?

C4 Một bể nước nhỏ (như bể cá cảnh) có các thành bên trong suốt đựng nước pha mực đỏ có thể dùng như dụng cụ nào ở trên ? Hãy thử làm lại các thí nghiệm ở trên với bể nước màu này để khẳng định câu trả lời của em là đúng.

- Ánh sáng do Mặt Trời và các đèn có dây tóc nóng sáng phát ra là ánh sáng trắng.
- Có một số nguồn sáng phát ra trực tiếp ánh sáng màu.
- Có thể tạo ra ánh sáng màu bằng cách chiếu chùm sáng trắng qua tấm lọc màu.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Các chất rắn bị nung nóng đến hàng nghìn độ sẽ phát ra ánh sáng trắng.
2. Các chất khí khi phát sáng thường phát ra ánh sáng màu.
3. Có thể tạo ra ánh sáng vàng bằng cách đưa một vài hạt muối vào ngọn lửa đèn cồn, ngọn lửa bếp ga...

BÀI 53 SỰ PHÂN TÍCH ÁNH SÁNG TRẮNG

Trong bài trước, ta đã thấy khi chiếu một chùm sáng trắng qua một tấm lọc màu ta sẽ được một chùm sáng màu. Phải chăng trong chùm sáng trắng có chứa chùm sáng màu ?

I - PHÂN TÍCH MỘT CHÙM SÁNG TRẮNG BẰNG LĂNG KÍNH

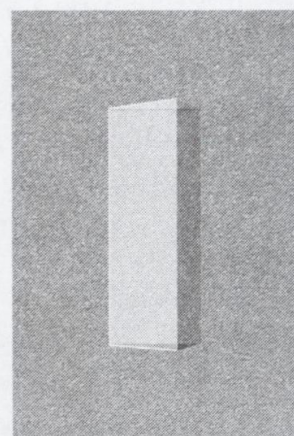
1. Thí nghiệm 1

Quan sát một khe sáng trắng qua một **lăng kính**. (Lăng kính là một khối chất trong suốt có dạng như ở trong hình 53.1a. Ba đường gờ song song với nhau gọi là ba cạnh của lăng kính).

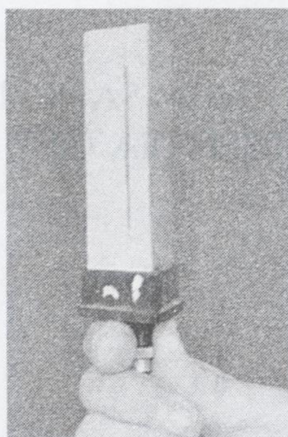
Đặt lăng kính sao cho các cạnh của nó song song với một khe sáng trắng (hoặc một đèn ống). Đặt mắt sau lăng kính và quan sát khe sáng qua lăng kính. Em sẽ thấy một dải nhiều màu.

Chú ý : Hiện tượng chỉ có thể quan sát được rõ ràng nếu có một dải sáng hẹp đi từ đèn qua lăng kính. Do đó, ta phải gắn trước lăng kính một màn chắn sáng, trên có khoét một khe hẹp nằm song song với các cạnh của lăng kính (hình 53.1b). Mắt sẽ quan sát ánh sáng đi qua khe hẹp này.

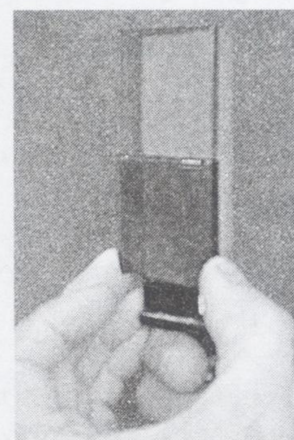
C1 Hãy mô tả màu sắc của dải nhiều màu nói ở trên.



a)



b)



c)

Hình 53.1

2. Thí nghiệm 2

a) Lần lượt chắn trước khe sáng một tấm lọc màu đỏ, rồi tấm lọc màu xanh và quan sát. Trước khi quan sát, hãy dự đoán hình ảnh sẽ quan sát được.

b) Chắn khe sáng bằng tấm lọc nửa trên màu đỏ, nửa dưới màu xanh (hình 53.1c). Dự đoán hiện tượng xảy ra. Tiến hành quan sát.

C2 Mô tả hình ảnh quan sát được trong hai trường hợp a và b.

C3 Em hãy dựa vào các kết quả quan sát được ở trên để nhận định sự đúng, sai của hai ý kiến sau :

+ Lăng kính đã nhuộm các màu khác nhau cho chùm sáng trắng.

+ Trong chùm sáng trắng có chứa sẵn các ánh sáng màu. Lăng kính chỉ có tác dụng tách các chùm sáng màu đó ra, cho mỗi chùm đi theo một phương vào mắt.

C4 Tại sao có thể nói thí nghiệm 1 là thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng ?

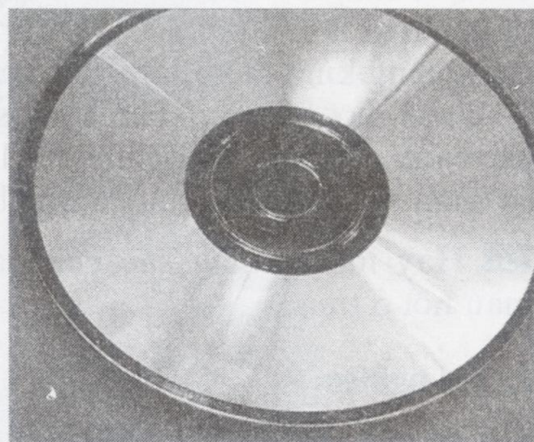
3. Kết luận

Khi chiếu một chùm sáng trắng hẹp đi qua một lăng kính thì ta sẽ thu được nhiều chùm sáng màu khác nhau nằm sát cạnh nhau, tạo thành một dải màu như cầu vồng. Màu của dải này biến thiên liên tục từ đỏ đến tím. Lăng kính có tác dụng tách riêng các chùm sáng màu có sẵn trong chùm sáng trắng cho mỗi chùm đi theo một phương khác nhau.

II - PHÂN TÍCH MỘT CHÙM SÁNG TRẮNG BẰNG SỰ PHẢN XẠ TRÊN ĐĨA CD

1. Thí nghiệm 3

Quan sát mặt ghi của một đĩa CD (hình 53.2) dưới ánh sáng trắng.



Hình 53.2

C5 Hãy mô tả hiện tượng quan sát được.

C6 + Ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng màu gì ?

+ Ánh sáng từ đĩa CD đến mắt ta có những màu nào ?

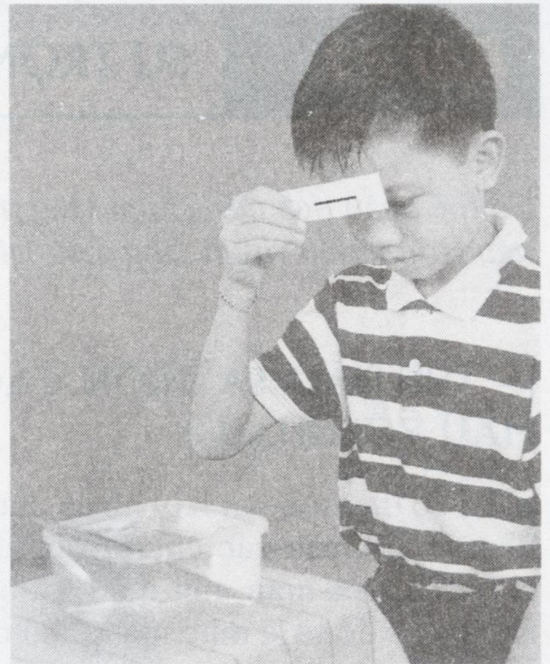
+ Tại sao có thể nói thí nghiệm 3 cũng là thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng ?

2. Kết luận

Có thể phân tích một chùm sáng trắng thành những chùm sáng màu bằng cách cho nó phản xạ trên mặt ghi của một đĩa CD.

III - KẾT LUẬN CHUNG

Có thể có nhiều cách phân tích một chùm sáng trắng thành những chùm sáng màu khác nhau.



Hình 53.3

IV - VẬN DỤNG

C7 Có thể coi cách dùng các tấm lọc màu như một cách phân tích ánh sáng trắng thành ánh sáng màu được không ?

C8* Đặt một gương phẳng nằm chếch một góc khoảng 30^o vào khay nước. Đặt trước trán một mảnh giấy nhỏ trên có vạch một vạch đen nằm ngang. Bố trí sao cho vạch đen nằm song song với đường giao nhau của mặt gương và mặt nước (hình 53.3).

Hãy nhìn ảnh của vạch đen qua phần gương ở trong nước. Mô tả và giải thích hiện tượng quan sát được.

C9 Hãy nêu thêm một vài hiện tượng thực tế về sự phân tích ánh sáng trắng.

- Có thể phân tích một chùm sáng trắng thành những chùm sáng màu khác nhau bằng cách cho chùm sáng trắng đi qua một lăng kính hoặc phản xạ trên mặt ghi của một đĩa CD.
- Trong chùm sáng trắng có chứa nhiều chùm sáng màu khác nhau.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Trong dải màu mà ta thấy được khi chiếu chùm sáng trắng qua một lăng kính người ta đã phân định ra 7 màu chính là : **đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím**.

2. Hiện tượng cầu vồng cũng là hiện tượng phân tích ánh sáng trắng khi chùm sáng mặt trời chiếu vào các giọt nước nhỏ trong đám mây.

3. Vào mùa rét, nếu ta hà hơi vào một tấm cửa kính, rồi quan sát ánh sáng qua chỗ đó, ta sẽ thấy một quầng màu như cầu vồng. Đó cũng là một cách phân tích ánh sáng trắng.

4. Ta không những có thể phân tích chùm sáng trắng mà còn có thể phân tích chùm sáng do bất kì nguồn sáng nào phát ra. Chỉ có điều là trong trường hợp này, ta có thể không thấy được các chùm sáng có đủ màu từ đỏ đến tím như trên.

BÀI 54 SỰ TRỘN CÁC ÁNH SÁNG MÀU

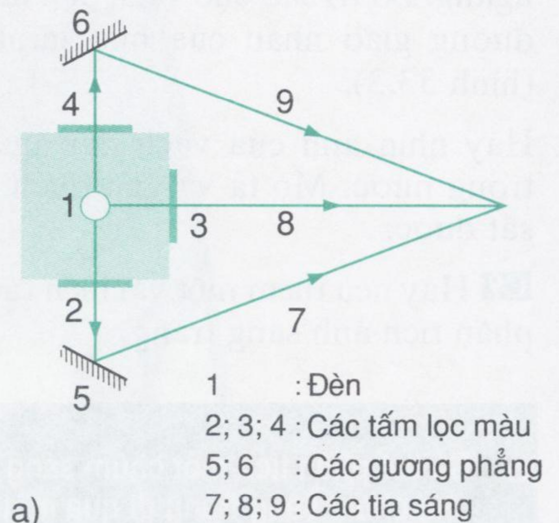
Có thể phân tích một chùm sáng trắng thành nhiều chùm sáng màu khác nhau. Ngược lại nếu trộn nhiều chùm sáng màu lại với nhau ta sẽ được ánh sáng có màu như thế nào ?

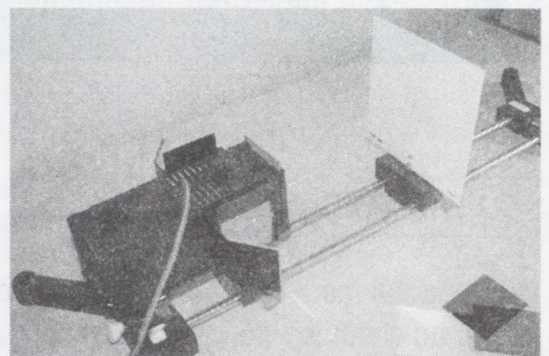
I - THẾ NÀO LÀ TRỘN CÁC ÁNH SÁNG MÀU VỚI NHAU ?

■ Ta có thể trộn hai hay nhiều chùm sáng màu với nhau nếu chiếu các chùm sáng đó vào cùng một chỗ trên một màn ảnh màu trắng. Màu của màn ảnh ở chỗ đó sẽ là màu mà ta thu được khi trộn các chùm sáng màu nói trên với nhau.

Cũng có thể trộn hai hay nhiều chùm sáng màu với nhau bằng cách chiếu đồng thời các chùm sáng đó trực tiếp vào mắt (các chùm sáng này phải rất yếu). Khi đó trên màng lưới của mắt sẽ có màu mà ta trộn được.

■ Để nghiên cứu sự trộn hai hoặc ba ánh sáng màu với nhau, ta dùng một thiết bị có sơ đồ vẽ ở hình 54.1a.





Hình 54.1

Một ngọn đèn có công suất lớn được đặt ở đúng giữa của một hộp hình lập phương. Thành trước và hai thành bên của hộp có khoét các cửa sổ để có ba chùm sáng chiếu ra ngoài. Ba cửa sổ này được chắn bằng ba tấm lọc màu khác nhau, như vậy ta có ba chùm sáng màu khác nhau chiếu theo ba phía. Trên đường đi của hai chùm sáng chiếu về hai bên có đặt hai gương phẳng nghiêng một góc thích hợp để hắt hai chùm sáng đó về phía trước sao cho có chỗ ba chùm sáng gặp nhau. Nếu đặt màn ảnh tại chỗ đó, ta sẽ thu được ánh sáng do ba chùm sáng màu trộn với nhau tạo ra (hình 54.1b hoặc hình 5 ở bìa 3).

II - TRỘN HAI ÁNH SÁNG MÀU VỚI NHAU

1. Thí nghiệm 1

Chắn hai cửa sổ bằng hai tấm lọc màu bất kì, lấy trong bộ các tấm lọc màu đỏ, vàng, lục và lam. Chắn cửa sổ còn lại bằng tấm chắn sáng. Đặt màn ảnh vào chỗ hai chùm sáng màu giao nhau và nhận xét về màu mà ta thu được trên màn ảnh.

C1 + Em đã trộn hai ánh sáng màu nào với nhau ? Kết quả, em đã thu được ánh sáng màu nào ? Ví dụ : Trộn ánh sáng màu đỏ với ánh sáng màu lục, ta được ánh sáng màu vàng.

+ Có khi nào em thu được "ánh sáng màu đen" sau khi trộn hay không ?

2. Kết luận

Khi trộn hai ánh sáng màu với nhau ta được ánh sáng màu khác. Khi hoàn toàn không có ánh sáng thì ta thấy tối, tức là thấy màu đen.

Bằng cách làm như trên, ta có thể trộn ba hoặc nhiều ánh sáng màu với nhau.

III - TRỘN BA ÁNH SÁNG MÀU VỚI NHAU ĐỂ ĐƯỢC ÁNH SÁNG TRẮNG

1. Thí nghiệm 2

Chắn ba cửa sổ bằng ba tấm lọc màu đỏ, lục và lam. Tìm chỗ ba chùm sáng màu đó gặp nhau và nhận xét về màu mà ta thu được ở chỗ đó.

C2 Tại chỗ ba chùm sáng nói trên gặp nhau, em thu được ánh sáng màu gì ?



2. Kết luận

Khi trộn ba chùm sáng màu đỏ, lục và lam với nhau một cách thích hợp ta được ánh sáng trắng.

Người ta còn tìm ra nhiều bộ ba chùm sáng khác nhau, khi trộn với nhau cũng được ánh sáng trắng. Chẳng hạn, trộn ánh sáng màu đỏ cánh sen với ánh sáng màu vàng và ánh sáng màu lam ta cũng được ánh sáng trắng.

Tuy nhiên, các ánh sáng trắng nói trên có khác nhau chút ít và khác với ánh sáng trắng của các ngọn đèn hoặc Mặt Trời phát ra.

Người ta cũng đã làm được nhiều thí nghiệm trộn các ánh sáng có màu từ tím đến đỏ do lăng kính phân tích ra và cũng được ánh sáng trắng.

IV - VẬN DỤNG

C3 Làm một vòng tròn nhỏ bằng bìa cứng, trên dán giấy trắng. Chia vòng tròn thành ba phần bằng nhau : một phần tô màu đỏ, một phần tô màu lục và một phần tô màu lam. Làm thêm một trục quay cho vòng tròn như một con quay. Cho vòng tròn quay tít dưới ánh sáng ban ngày. Nhận xét về màu của mặt giấy lúc đó. Có thể coi đây là một thí nghiệm trộn các ánh sáng màu với nhau được không ?

- Có thể trộn hai hoặc nhiều ánh sáng màu với nhau để được màu khác hẳn.
- Trộn các ánh sáng đỏ, lục và lam với nhau một cách thích hợp sẽ được ánh sáng trắng.
- Trộn các ánh sáng có màu từ đỏ đến tím với nhau cũng sẽ được ánh sáng trắng.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Ba màu đỏ, lục và lam gọi là ba màu cơ bản. Đó là vì nếu trộn ba chùm sáng có ba màu cơ bản với độ mạnh, yếu thích hợp ta sẽ thu được đủ mọi màu trong tự nhiên.

Đó là nguyên tắc trộn màu trong máy thu hình màu.

2. Tại mỗi điểm trên màn hình của máy thu hình màu có ba hạt phát sáng nhỏ phát ra ba màu cơ bản. Tuỳ theo sự kích thích mà mỗi hạt sẽ phát sáng mạnh yếu khác nhau, tạo ra màu phù hợp. Trên một màn hình 21 inch có đến 1 100 000 hạt như vậy.

3. Ta có thể thấy nhiều loại ánh sáng đỏ, nhiều loại ánh sáng xanh, nhiều loại ánh sáng trắng... khác nhau.

BÀI 55 MÀU SẮC CÁC VẬT DƯỚI ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ DƯỚI ÁNH SÁNG MÀU

Bạn Hoà : Tại sao có khi ta thấy cùng một bộ quần áo của người trên sân khấu lúc thì có màu này, lúc thì có màu khác ?

Bạn Bình : Vì người ta thay đổi màu sắc ánh sáng chiếu lên sân khấu.

Bạn Hoà : Tại sao lại như thế được nhỉ ?

I - VẬT MÀU TRẮNG, VẬT MÀU ĐỎ, VẬT MÀU XANH VÀ VẬT MÀU ĐEN DƯỚI ÁNH SÁNG TRẮNG

Ở lớp 7, ta đã biết khi có ánh sáng truyền từ vật vào mắt thì ta sẽ nhìn thấy vật.

C1 Đặt các vật dưới ánh sáng trắng.

+ Nếu thấy vật màu trắng, vật màu đỏ, vật màu xanh lục thì có ánh sáng màu nào truyền từ vật vào mắt ta ?

+ Nếu thấy vật màu đen thì sao ?

Nhận xét : Dưới ánh sáng trắng, vật có màu nào thì có ánh sáng màu đó truyền vào mắt ta (trừ vật màu đen). Ta gọi đó là màu của vật.

II - KHẢ NĂNG TÁN XẠ ÁNH SÁNG MÀU CỦA CÁC VẬT

1. Thí nghiệm và quan sát

Các vật màu mà ta nghiên cứu là các vật không tự phát sáng. Tuy nhiên, chúng có khả năng tán xạ (hắt lại theo mọi phương) ánh sáng chiếu đến chúng.



Hình 55.1

Hãy sử dụng "hộp quan sát ánh sáng tán xạ ở các vật màu" (hình 55.1) để quan sát màu của các vật màu đỏ, màu xanh lục và màu đen trên nền trắng, khi chiếu chúng bằng ánh sáng đỏ, rồi ánh sáng xanh lục.

Từ đó rút ra nhận xét về khả năng tán xạ ánh sáng màu của chúng.

2. Nhận xét

C2 Rút ra nhận xét về màu của các vật màu đỏ, xanh lục, đen và trắng khi chiếu chúng bằng ánh sáng đỏ.

Ví dụ : Khi chiếu ánh sáng đỏ vào vật *màu xanh lục* ta thấy vật có màu *gần như đen.* Vậy vật màu xanh lục *tán xạ rất kém ánh sáng đỏ.*

C3 Hãy rút ra các nhận xét và kết luận khi chiếu *ánh sáng xanh lục* vào các vật màu đỏ, màu xanh lục, màu đen và màu trắng.

III - KẾT LUẬN VỀ KHẢ NĂNG TÁN XẠ ÁNH SÁNG MÀU CỦA CÁC VẬT

Vật màu nào thì tán xạ tốt ánh sáng màu đó và tán xạ kém ánh sáng các màu khác.

Vật màu trắng tán xạ tốt tất cả các ánh sáng màu.

Vật màu đen không có khả năng tán xạ các ánh sáng màu.

IV - VẬN DỤNG

C4 Ban ngày, lá cây ngoài đường thường có màu gì ? Trong đêm tối ta thấy nó có màu gì ? Tại sao ?

C5 Đặt một tấm kính đỏ (hay một mẩu giấy bóng kính đỏ) trên một tờ giấy trắng rồi chiếu ánh sáng trắng vào tấm kính. Nhìn tờ giấy qua tấm kính ta sẽ thấy nó có màu gì ? Tại sao ? Nếu thay tờ giấy trắng bằng tờ giấy xanh, thì ta sẽ thấy có màu gì ? Tại sao ?

C6 Tại sao khi đặt một vật màu đỏ dưới ánh sáng trắng ta thấy nó có màu đỏ, khi đặt một vật màu xanh dưới ánh sáng trắng ta thấy nó có màu xanh... ?

- Khi nhìn thấy vật màu nào thì có ánh sáng màu đó đi từ vật đến mắt ta.
- Vật màu trắng có khả năng tán xạ tất cả các ánh sáng màu.
- Vật màu nào thì tán xạ mạnh ánh sáng màu đó, nhưng tán xạ kém ánh sáng các màu khác.
- Vật màu đen không có khả năng tán xạ bất kì ánh sáng màu nào.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Con tắc kè hoa (còn gọi là con kì nhông, hình 55.2) khi leo cây nào sẽ có màu giống màu lá của cây ấy. Đó là do cấu tạo đặc biệt của da con kì nhông.

2. Một số kim loại có màu rất đặc trưng như bạc, vàng, thiếc, chì, natri...

3. Màu xanh của lá cây chính là màu của chất diệp lục.



Hình 55.2

BÀI 56 CÁC TÁC DỤNG CỦA ÁNH SÁNG

Bạn Hoà : Mình đố cậu ánh sáng chiếu vào các vật có làm các vật bị biến đổi không ?

Bạn Bình : Mình không thấy có sự biến đổi nào cả.

Bạn Hoà : Có đấy ! Cậu không chú ý đấy thôi !

Những ánh sáng có màu từ đỏ đến tím mà ta nói đến trong các bài học trên đây gọi chung là ánh sáng nhìn thấy được. Tuy nhiên, khoa học đã phát hiện ra nhiều loại ánh sáng mà mắt người không nhìn thấy được. Tất cả các ánh sáng nhìn thấy được cũng như không nhìn thấy được đều ít nhiều có các tác dụng mà ta sẽ nói đến dưới đây.

I - TÁC DỤNG NHIỆT CỦA ÁNH SÁNG

1. Tác dụng nhiệt của ánh sáng là gì ?

C1 Hãy nêu một số hiện tượng chứng tỏ ánh sáng chiếu vào các vật sẽ làm nóng các vật đó lên.

C2 Hãy kể một số công việc trong đó người ta sử dụng **tác dụng nhiệt** của ánh sáng để phục vụ đời sống hoặc sản xuất (hình 56.1).

Ánh sáng chiếu vào các vật sẽ làm chúng nóng lên. Khi đó năng lượng ánh sáng đã bị biến thành nhiệt năng. Đó là tác dụng nhiệt của ánh sáng.



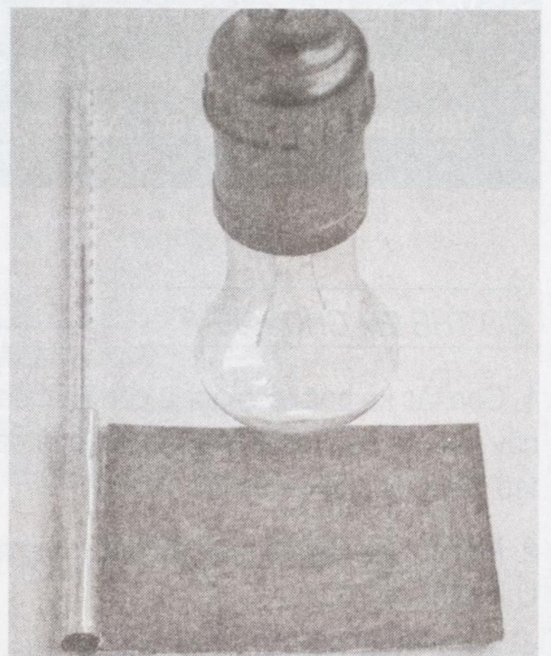
Hình 56.1
Người làm muối đã sử dụng tác dụng gì của ánh sáng mặt trời ?

2. Nghiên cứu tác dụng nhiệt của ánh sáng trên vật màu trắng và vật màu đen

a) Thiết bị chính là tấm kim loại một mặt sơn trắng, một mặt sơn đen. Tấm kim loại có một chỗ để đặt bầu của nhiệt kế vào đó (hình 56.2). Lần lượt chiếu sáng mặt trắng, rồi mặt đen của tấm kim loại bằng một bóng đèn điện, đặt cách mặt tấm kim loại khoảng từ 5 đến 10cm. Theo dõi độ tăng nhiệt độ của tấm kim loại trong vòng 3 phút. Ghi kết quả vào bảng 1.

Chú ý : - Không được làm thay đổi vị trí của tấm kim loại đối với bóng đèn.

- Mỗi lần bắt đầu thí nghiệm phải làm nguội tấm kim loại đến nhiệt độ ban đầu.



Hình 56.2

Bảng 1

Lần thí nghiệm \ Nhiệt độ	Lúc đầu	Sau 1 phút	Sau 2 phút	Sau 3 phút
Với mặt trắng				
Với mặt đen				

b) Kết luận

C3* Hãy so sánh độ tăng nhiệt độ của tấm kim loại trong hai trường hợp và rút ra kết luận về khả năng hấp thụ năng lượng ánh sáng của các vật màu đen và màu trắng.

■ Trong đời sống hàng ngày, các màu trắng, màu hồng... được gọi là các màu sáng. Các màu đen, màu tím... được gọi là các màu tối. Trong tác dụng nhiệt của ánh sáng thì các vật có màu tối hấp thụ năng lượng ánh sáng mạnh hơn các vật có màu sáng.

II - TÁC DỤNG SINH HỌC CỦA ÁNH SÁNG

■ *Ánh sáng có thể gây ra một số biến đổi nhất định ở các sinh vật. Đó là* ***tác dụng sinh học*** *của ánh sáng*. Trong tác dụng này, năng lượng ánh sáng đã biến thành các dạng năng lượng cần thiết cho cơ thể sinh vật.

C4 Hãy nêu một ví dụ về tác dụng của ánh sáng đối với cây cối.

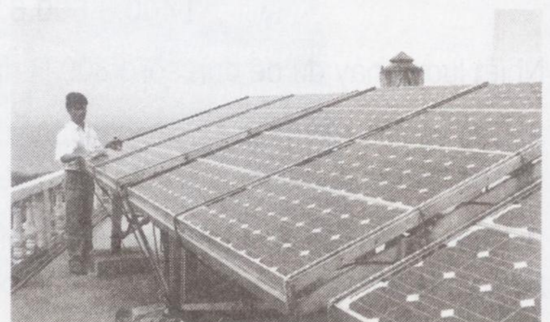
C5 Hãy nêu một ví dụ về tác dụng của ánh sáng đối với cơ thể người.

III - TÁC DỤNG QUANG ĐIỆN CỦA ÁNH SÁNG

1. Pin mặt trời

■ Ta đã thấy có một số dụng cụ chạy bằng pin mặt trời. Pin mặt trời là một nguồn điện có thể phát điện khi có ánh sáng chiếu vào nó (hình 56.3).

C6 Hãy kể ra một số dụng cụ chạy bằng pin mặt trời mà em biết, mô tả hình dạng bên ngoài của một pin mặt trời và cách làm cho nó hoạt động.



Hình 56.3
Pin mặt trời trên đảo Bạch Long Vĩ

C7 + Muốn cho pin phát điện phải có điều kiện gì ?

+ Khi pin hoạt động, nó có nóng lên không ? Như vậy pin hoạt động được có phải do tác dụng nhiệt của ánh sáng hay không ?

2. Tác dụng quang điện của ánh sáng

Trong khoa học, người ta gọi pin mặt trời là pin quang điện. Đó là vì *trong pin có sự biến đổi trực tiếp của năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện*.

Tác dụng của ánh sáng lên pin quang điện gọi là ***tác dụng quang điện.***

IV - VẬN DỤNG

C8 Tương truyền rằng Ác-si-mét đã dùng gương để đốt cháy các chiến thuyền của người La Mã đến xâm phạm thành Xi-ra-quy-xơ, quê hương của ông. Ác-si-mét đã sử dụng tác dụng gì của ánh sáng mặt trời ?

C9 Bố, mẹ thường khuyên con cái thỉnh thoảng phải ra ngoài nắng để cho cơ thể được cứng cáp, khoẻ mạnh. Bố, mẹ định nói đến tác dụng gì của ánh sáng mặt trời ?

C10 Tại sao về mùa đông nên mặc quần áo màu tối, còn về mùa hè nên mặc quần áo màu sáng ?

- **Ánh sáng có tác dụng nhiệt, tác dụng sinh học và tác dụng quang điện. Điều đó chứng tỏ ánh sáng có năng lượng.**
- **Trong các tác dụng nói trên, năng lượng ánh sáng được biến đổi thành các dạng năng lượng khác.**

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Mỗi giây ánh sáng mặt trời tải đến $1m^2$ trên bề mặt Trái Đất một năng lượng 1 400J. Cho rằng mỗi ngày một mái nhà được Mặt Trời chiếu sáng 6 giờ ; vậy một mái nhà $20m^2$ mỗi ngày nhận được từ ánh sáng mặt trời một năng lượng không nhỏ :

$$1\,400.3\,600.6.20 = 604\,800\,000J.$$

Nhiệt lượng này đủ để đun sôi 1 800 lít nước từ nhiệt độ 20^oC.

2. Các vệ tinh nhân tạo và các con tàu vũ trụ đều sử dụng điện của pin mặt trời. Hai cánh dang rộng của vệ tinh có thể chứa đến vài trăm pin mặt trời.

3. Ngày nay người ta đã chế tạo thử nghiệm được nhiều loại ôtô (thậm chí cả máy bay) chạy bằng năng lượng của ánh sáng mặt trời.

4. Tia hồng ngoại là loại ánh sáng không nhìn thấy được có tác dụng nhiệt rất mạnh. Tia tử ngoại (hay tia cực tím) có tác dụng sinh học rất rõ rệt.

BÀI 57 THỰC HÀNH : NHẬN BIẾT ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC VÀ ÁNH SÁNG KHÔNG ĐƠN SẮC BẰNG ĐĨA CD

I - CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ (cho mỗi nhóm học sinh)

- Một đèn có dây tóc đặt trong chao đèn, có thể che bằng những tấm lọc màu khác nhau.

- Một bộ các tấm lọc màu đỏ, vàng, lục, lam.

- Một đĩa CD.

2. Về lí thuyết

a) Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có một màu nhất định và không thể phân tích ánh sáng đó thành các ánh sáng có màu khác được.

b) Ánh sáng không đơn sắc tuy cũng có một màu nhất định, nhưng nó là sự pha trộn của nhiều ánh sáng màu ; do đó ta có thể phân tích ánh sáng không đơn sắc thành nhiều ánh sáng màu khác nhau.

c) Có nhiều cách phân tích ánh sáng (dùng lăng kính, dùng đĩa CD...). Trong bài này, ta phân tích ánh sáng bằng đĩa CD.

Chiếu ánh sáng cần phân tích vào mặt ghi của đĩa CD (nếu không có đĩa CD thì có thể dùng con tem hình tròn dán ở sau sách giáo khoa của Nhà xuất bản Giáo dục). Quan sát ánh sáng phản xạ. Cần nghiêng đi nghiêng lại mặt đĩa để thay đổi góc tới của chùm sáng trên mặt đĩa. Chú ý là chỉ cho ánh sáng cần phân tích (không cho các ánh sáng khác) chiếu vào mặt đĩa.

- Nếu thấy ánh sáng phản xạ chỉ có một màu nhất định thì ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng đơn sắc.

- Nếu phát hiện ra trong ánh sáng phản xạ có những ánh sáng màu khác nhau thì ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng không đơn sắc.

3. Chuẩn bị sẵn báo cáo thực hành theo mẫu đã cho ở cuối bài

II - NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Lắp ráp thí nghiệm

Lần lượt chắn các tấm lọc màu trước đèn rồi đưa đĩa CD vào chùm ánh sáng ló ra. Phải cầm đĩa trong tay sao cho có thể thay đổi độ nghiêng của đĩa một cách dễ dàng. Quan sát ánh sáng phản xạ để có thể rút ra những nhận xét cần thiết.

Thí nghiệm phải làm trong phòng tối hoặc trong một cái hộp to bằng bìa cứng (chẳng hạn thùng cactông đựng tivi).

2. Phân tích kết quả

Trong ánh sáng phản xạ có những màu nào ? Từ đó rút ra kết luận, ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng đơn sắc hay không đơn sắc.

III - MẪU BÁO CÁO

THỰC HÀNH : NHẬN BIẾT ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC VÀ ÁNH SÁNG KHÔNG ĐƠN SẮC BẰNG ĐĨA CD

Họ và tên : .... *Lớp :* ....

1. Trả lời câu hỏi

a) Ánh sáng đơn sắc là gì ?

....

....

b) Ánh sáng không đơn sắc là gì ?

....

....

c) Trình bày cách nhận biết ánh sáng đơn sắc hoặc không đơn sắc bằng đĩa CD.

....

....

2. Kết quả

a) Màu của các ánh sáng được phân tích ra từ các ánh sáng màu tạo ra nhờ các tấm lọc màu khác nhau.

Bảng 1

Kết quả quan sát / Lần thí nghiệm	Các màu của ánh sáng được phân tích ra	Ánh sáng màu được tạo ra nhờ tấm lọc là đơn sắc hay không đơn sắc
Với tấm lọc màu đỏ		
Với tấm lọc màu vàng		
Với tấm lọc màu lục		
Với tấm lọc màu lam		

b) Kết luận chung về sự đơn sắc hay không đơn sắc của ánh sáng màu tạo ra nhờ các tấm lọc màu.

....

BÀI 58 TỔNG KẾT CHƯƠNG III : QUANG HỌC

I - TỰ KIỂM TRA

1. Chiếu một tia sáng từ không khí vào nước, chếch 30^o so với mặt nước.

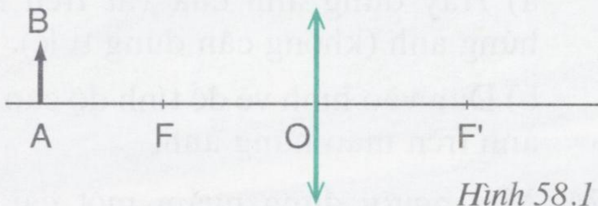
   a) Có hiện tượng gì xảy ra đối với tia sáng khi truyền qua mặt nước ? Hiện tượng đó gọi là hiện tượng gì ?

   b) Góc tới bằng bao nhiêu độ ? Góc khúc xạ lớn hơn hay nhỏ hơn 60^o ?

2. Nêu hai đặc điểm của thấu kính để có thể nhận biết đó là thấu kính hội tụ.

3. Chiếu vào thấu kính hội tụ một tia sáng song song với trục chính. Hãy vẽ tia sáng ló ra sau thấu kính.

4. Hãy dựng ảnh của vật AB qua thấu kính hội tụ cho trên hình 58.1.



Hình 58.1

5. Thấu kính có phần giữa mỏng hơn phần rìa là thấu kính gì ?

6. Nếu ảnh của tất cả các vật đặt trước một thấu kính đều là ảnh ảo thì thấu kính đó là thấu kính gì ?

7. Vật kính của máy ảnh là loại thấu kính gì ? Ảnh của vật cần chụp hiện lên ở đâu ? Ở máy ảnh thông thường thì ảnh nhỏ hơn hay lớn hơn vật ? Cùng chiều hay ngược chiều so với vật ?

8. Xét về mặt quang học, hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là gì ? Hai bộ phận đó tương tự những bộ phận nào trong máy ảnh ?

9. Giới hạn xa nhất và gần nhất trên khoảng nhìn rõ của mắt mỗi người gọi là những điểm gì ?

10. Nêu hai biểu hiện thường thấy của tật cận thị. Khắc phục tật cận thị là làm cho mắt cận có thể nhìn rõ những vật ở gần hay ở xa mắt ? Kính cận là loại thấu kính gì ?

11. Kính lúp là dụng cụ dùng để làm gì ? Kính lúp là loại thấu kính gì ? Tiêu cự của kính lúp có đặc điểm gì ?

12. Hãy nêu một ví dụ về nguồn phát ánh sáng trắng và hai ví dụ về cách tạo ra ánh sáng đỏ.

13. Làm thế nào để biết trong chùm sáng do một đèn ống phát ra có những ánh sáng màu nào ?

14. Làm thế nào để trộn hai ánh sáng có màu khác nhau ? Sau khi trộn, màu của ánh sáng thu được có phải là một trong hai màu ban đầu hay không ?

15. Chiếu ánh sáng đỏ vào một tờ giấy trắng ta sẽ thấy tờ giấy có màu gì ? Nếu thay bằng tờ giấy xanh, ta sẽ thấy tờ giấy có màu gì ?

16. Trong việc sản xuất muối, người ta lấy nước biển vào các ruộng muối rồi phơi nắng. Người ta đã sử dụng tác dụng gì của ánh sáng ? Tác dụng này gây ra hiện tượng gì ở nước biển ?

II - VẬN DỤNG

17. Bạn Lan chiếu một tia sáng đi từ không khí vào nước rồi đo góc tới và góc khúc xạ. Hãy chỉ ra cặp số liệu nào có thể là kết quả mà Lan thu được.

    A. Góc tới bằng $40^o30'$; góc khúc xạ bằng 60^o.

    B. Góc tới bằng 60^o ; góc khúc xạ bằng $40^o30'$.

    C. Góc tới bằng 90^o ; góc khúc xạ bằng 0^o.

    D. Góc tới bằng 0^o ; góc khúc xạ bằng 90^o.

18. Đặt một vật sáng có dạng chữ L vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, song song với mặt thấu kính, cách thấu kính 30cm. Thấu kính có tiêu cự 15cm. Ta sẽ thu được ảnh như thế nào ?

A. Ảnh thật, cách thấu kính 60cm.

B. Ảnh thật, cách thấu kính 30cm.

C. Ảnh ảo, cách thấu kính 60cm.

D. Ảnh ảo, cách thấu kính 30cm.

19. Vật kính của loại máy ảnh trên hình 47.2 có tiêu cự cỡ bao nhiêu xentimet ?

A. 1cm. C. 20cm.

B. 5cm. D. 40cm.

20. Bác Hoàng, bác Liên và bác Sơn đi thử mắt. Bác Hoàng nhìn rõ được các vật cách mắt từ 25cm trở ra ; bác Liên nhìn rõ được các vật cách mắt từ 50cm trở ra ; còn bác Sơn chỉ nhìn rõ được các vật cách mắt từ 50cm trở lại. Mắt bác nào bị cận, mắt bác nào là mắt lão và mắt bác nào bình thường ?

A. Mắt bác Hoàng là mắt cận ; mắt bác Liên bình thường ; mắt bác Sơn là mắt lão.

B. Mắt bác Hoàng là mắt lão ; mắt bác Liên bình thường ; mắt bác Sơn là mắt cận.

C. Mắt bác Hoàng bình thường ; mắt bác Liên là mắt cận ; mắt bác Sơn là mắt lão.

D. Mắt bác Hoàng bình thường ; mắt bác Liên là mắt lão ; mắt bác Sơn là mắt cận.

21. Hãy ghép mỗi thành phần a, b, c, d với một thành phần 1, 2, 3, 4 để thành câu có nội dung đúng.

a) Chiếu ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ ta sẽ được ánh sáng.....

b) Vật màu xanh có khả năng tán xạ mạnh ánh sáng.....

c) Trộn ánh sáng màu vàng với ánh sáng màu xanh da trời ta sẽ được ánh sáng.....

d) Mọi ánh sáng đều có.....

1. tác dụng nhiệt. 3. màu xanh.

2. màu lục. 4. màu đỏ.

22. Một vật sáng AB có dạng mũi tên được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì, điểm A nằm trên trục chính, cách thấu kính 20cm. Thấu kính có tiêu cự 20cm.

a) Hãy vẽ ảnh của vật AB cho bởi thấu kính.

b) Đó là ảnh thật hay ảnh ảo ?

c) Ảnh cách thấu kính bao nhiêu xentimet ?

23. Vật kính của một máy ảnh là một thấu kính hội tụ có tiêu cự 8cm. Máy ảnh được hướng để chụp ảnh một vật cao 40cm, đặt cách máy 1,2m.

a) Hãy dựng ảnh của vật trên màn hứng ảnh (không cần đúng tỉ lệ).

b) Dựa vào hình vẽ để tính độ cao của ảnh trên màn hứng ảnh.

24. Một người đứng ngắm một cái cửa cách xa 5m. Cửa cao 2m. Tính độ cao của ảnh cái cửa trên màng lưới của mắt. Coi thể thuỷ tinh như một thấu kính hội tụ, cách màng lưới 2cm.

25. a) Nhìn một ngọn đèn dây tóc qua một kính lọc màu đỏ, ta thấy ánh sáng màu gì ?

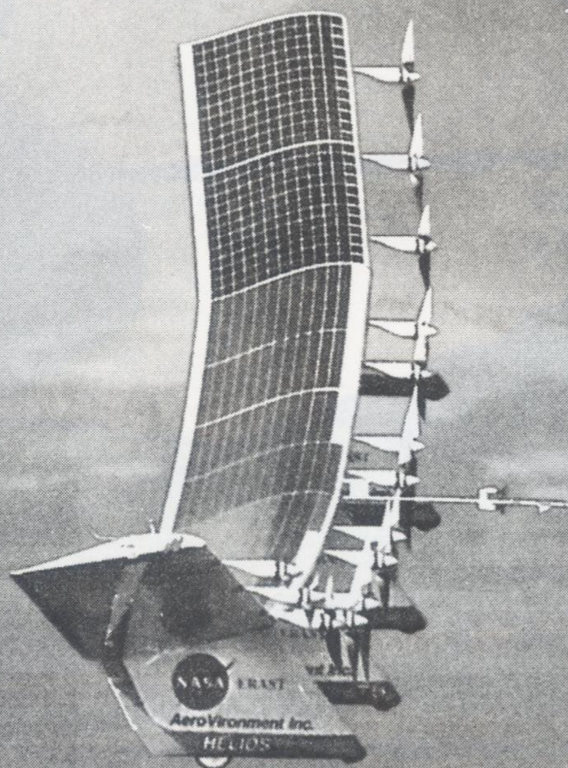
b) Nhìn ngọn đèn đó qua kính lọc màu lam, ta thấy ánh sáng màu gì ?

c) Chập hai kính lọc nói trên với nhau và nhìn ngọn đèn, ta thấy ánh sáng màu đỏ sẫm. Đó có phải là trộn ánh sáng đỏ với ánh sáng lam hay không ? Tại sao ?

26. Có một nhà trồng các chậu cây cảnh dưới một giàn hoa rậm rạp. Các cây cảnh bị còi cọc đi, rồi chết. Hiện tượng này cho thấy tầm quan trọng của tác dụng gì của ánh sáng mặt trời ? Tại sao ?

CHƯƠNG IV

SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG



Máy bay thử nghiệm chạy bằng pin mặt trời đang bay trên Thái Bình Dương

- **Khi nào ta nói một vật có năng lượng ?**
- **Có những dạng năng lượng nào ?**
- **Có thể biến đổi các dạng năng lượng có trong tự nhiên thành những dạng năng lượng cần thiết cho nhu cầu của con người không ?**
- **Sự biến đổi qua lại giữa các dạng năng lượng tuân theo định luật nào ?**
- **Làm thế nào để biến đổi những dạng năng lượng có sẵn trong tự nhiên thành điện năng ?**

BÀI 59 NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

Ta đã biết, năng lượng rất cần thiết cho cuộc sống của con người. Vấn đề năng lượng quan trọng đến mức tất cả các nước đều phải coi việc cung cấp năng lượng cho sản xuất và tiêu dùng của nhân dân là việc quan trọng hàng đầu. Vậy có những dạng năng lượng nào, căn cứ vào đâu mà nhận biết được các dạng năng lượng đó ?

I - NĂNG LƯỢNG

C1 Ở các lớp dưới, ta đã làm quen với khái niệm năng lượng. Hãy chỉ ra trong trường hợp nào dưới đây, vật có cơ năng (năng lượng cơ học), nếu lấy mặt đất làm mốc.

+ Tảng đá nằm trên mặt đất.

+ Tảng đá được nâng lên khỏi mặt đất.

+ Chiếc thuyền chạy trên mặt nước.

C2 Những trường hợp nào dưới đây là biểu hiện của nhiệt năng ?

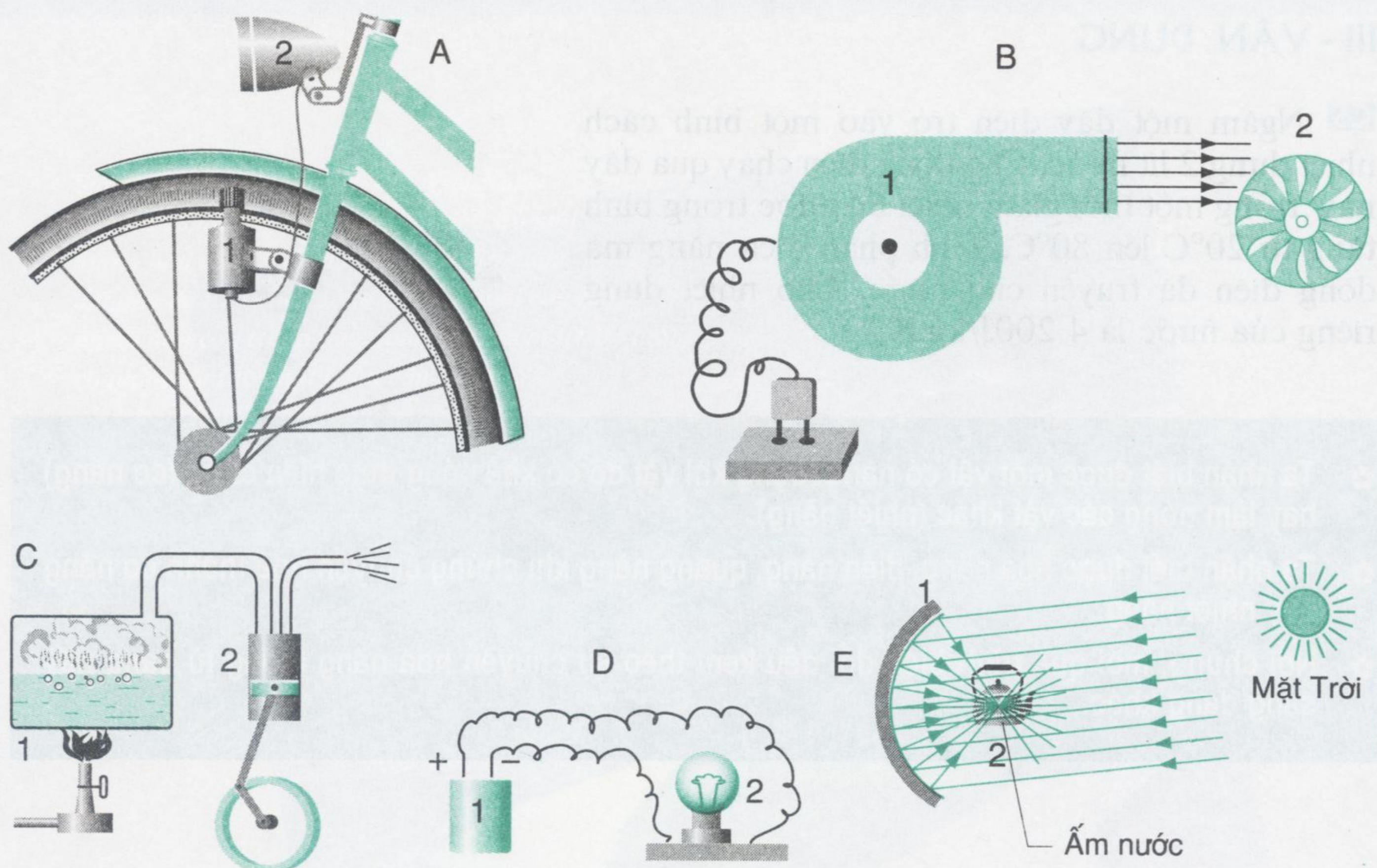
+ Làm cho vật nóng lên.
+ Truyền được âm.
+ Phản chiếu được ánh sáng.
+ Làm cho vật chuyển động.

Kết luận 1

Ta nhận biết được một vật có cơ năng khi nó có khả năng thực hiện công, có nhiệt năng khi nó có thể làm nóng các vật khác.

II - CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ CHUYỂN HOÁ GIỮA CHÚNG

C3 Trên hình 59.1 vẽ các thiết bị trong đó thực hiện sự biến đổi năng lượng từ dạng ban đầu sang dạng cuối cùng cần dùng cho con người. Hãy chỉ ra năng lượng đã được chuyển hoá từ dạng nào sang dạng nào qua các bộ phận (1), (2) của mỗi thiết bị. Điền vào chỗ trống tên của dạng năng lượng xuất hiện ở bộ phận đó.



Hình 59.1

Thiết bị A : (1).....(2).....
Thiết bị B : (1).....(2).....
Thiết bị C : (1).....(2).....
Thiết bị D : (1).....(2).....
Thiết bị E : (1).....(2).....

C4. Trong các trường hợp ở hình 59.1 ta nhận biết được điện năng, hoá năng, quang năng khi chúng đã được chuyển hoá thành dạng năng lượng nào ?

Dạng năng lượng ban đầu	Dạng năng lượng cuối cùng mà ta nhận biết được
Hoá năng	
Quang năng	
Điện năng	

Kết luận 2

Con người có thể nhận biết được các dạng năng lượng như hoá năng, quang năng, điện năng khi chúng được biến đổi thành cơ năng hoặc nhiệt năng. Nói chung, mọi quá trình biến đổi trong tự nhiên đều có kèm theo sự biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác.

III - VẬN DỤNG

C5 Ngâm một dây điện trở vào một bình cách nhiệt đựng 2 lít nước. Cho dòng điện chạy qua dây này trong một thời gian, nhiệt độ nước trong bình tăng từ 20^oC lên 80^oC. Tính phần điện năng mà dòng điện đã truyền cho nước. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K.

- Ta nhận biết được một vật có năng lượng khi vật đó có khả năng thực hiện công (cơ năng) hay làm nóng các vật khác (nhiệt năng).
- Ta nhận biết được hoá năng, điện năng, quang năng khi chúng chuyển hoá thành cơ năng hay nhiệt năng.
- Nói chung, mọi quá trình biến đổi đều kèm theo sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Năng lượng hạt nhân rất lớn, khi toàn bộ các hạt nhân của 1kg urani 235 bị phá vỡ sẽ cho một năng lượng tương đương với 2 700 tấn than đá bị đốt cháy hoàn toàn.

BÀI 60 ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

Từ hàng nghìn năm trước đây, con người đã mơ ước và tốn nhiều công sức để tìm cách chế tạo ra một thiết bị máy móc có thể làm việc, giúp con người thực hiện công mà không phải cung cấp cho nó một năng lượng nào cả. Những máy móc này gọi là động cơ vĩnh cửu, có thể làm việc liên tục, không bao giờ ngừng. Chúng ta hãy xét kĩ xem vì sao ước mơ đó không thể thực hiện được.

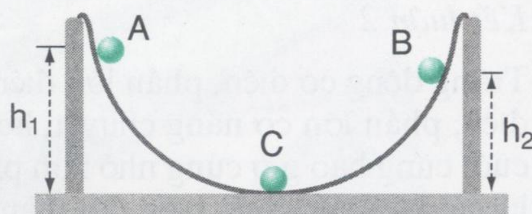
I - SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG TRONG CÁC HIỆN TƯỢNG CƠ, NHIỆT, ĐIỆN

1. Biến đổi thế năng thành động năng và ngược lại. Hao hụt cơ năng

a) Thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm như ở hình 60.1.

Thả cho viên bi sắt lăn xuống từ điểm A có độ cao h_1. Quan sát chuyển động của bi, đánh dấu vị trí của bi khi lên đến điểm B có độ cao lớn nhất h_2 ở bên phải.



Hình 60.1

C1 Hãy chỉ rõ thế năng và động năng của viên bi đã biến đổi như thế nào khi viên bi chuyển động từ A đến C rồi từ C đến B.

C2 So sánh thế năng ban đầu mà ta cung cấp cho viên bi ở vị trí A và thế năng mà bi có ở điểm B.

C3 Thiết bị thí nghiệm trên có thể làm cho viên bi có thêm nhiều năng lượng hơn thế năng mà ta cung cấp cho nó lúc ban đầu không ? Trong quá trình viên bi chuyển động, ngoài cơ năng ra còn có dạng năng lượng mới nào xuất hiện không ?

■ Những phép đo chính xác cho biết phần cơ năng bị hao hụt đi đúng bằng phần nhiệt năng mới xuất hiện. Hiệu suất của thiết bị luôn luôn nhỏ hơn 1. Người ta thừa nhận rằng cơ năng hao hụt đi đã chuyển hoá thành nhiệt năng.

b) Kết luận 1

Trong các hiện tượng tự nhiên, thường có sự biến đổi giữa thế năng và động năng, cơ năng luôn luôn giảm. Phần cơ năng hao hụt đi đã chuyển hoá thành nhiệt năng.

■ Nếu cơ năng của vật tăng thêm so với ban đầu thì phần tăng thêm là do dạng năng lượng khác chuyển hoá thành.

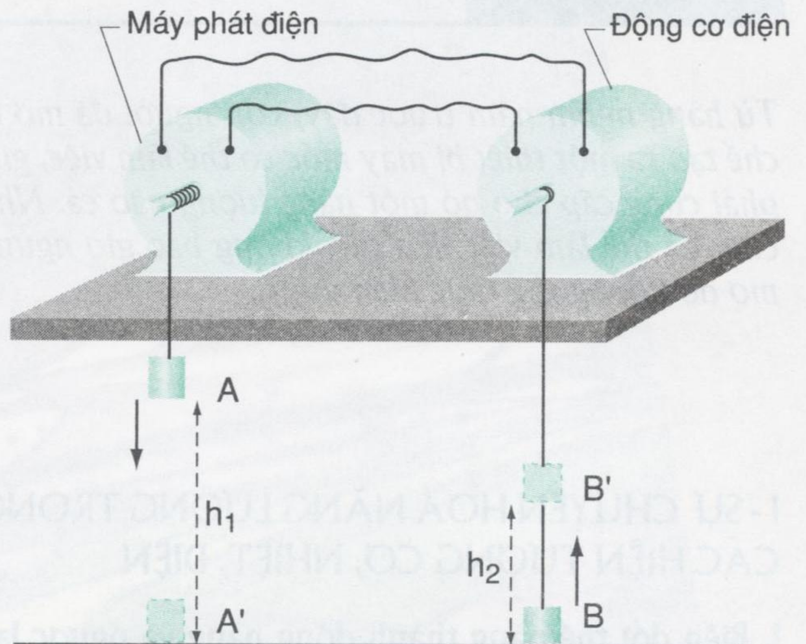
2. Biến đổi cơ năng thành điện năng và ngược lại. Hao hụt cơ năng

Bố trí thí nghiệm như hình 60.2.

Quan sát hiện tượng xảy ra với máy phát điện, động cơ điện và quả nặng B khi ta thả cho quả nặng A chuyển động từ trên xuống dưới.

C4 Hãy chỉ ra trong thí nghiệm này, năng lượng đã được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào qua mỗi bộ phận.

C5 So sánh thế năng ban đầu cung cấp cho quả nặng A và thế năng mà quả nặng B thu được khi lên đến vị trí cao nhất. Vì sao có sự hao hụt thế năng này ?



Hình 60.2

Kết luận 2

Trong động cơ điện, phần lớn điện năng chuyển hoá thành cơ năng. Trong các máy phát điện, phần lớn cơ năng chuyển hoá thành điện năng. Phần năng lượng hữu ích thu được cuối cùng bao giờ cũng nhỏ hơn phần năng lượng ban đầu cung cấp cho máy. Phần năng lượng hao hụt đi đã biến đổi thành dạng năng lượng khác.

II - ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

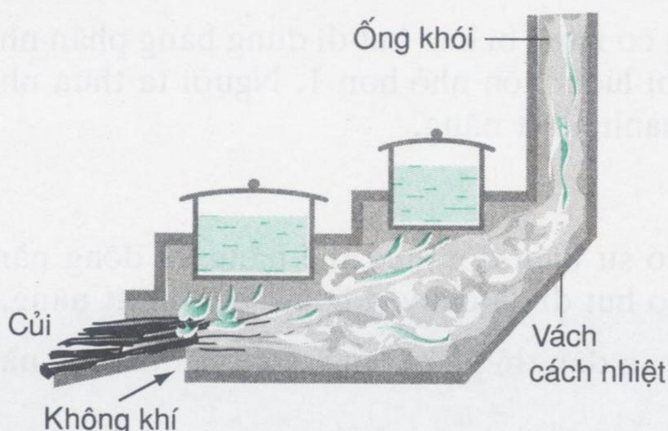
Khảo sát rất nhiều quá trình biến đổi năng lượng khác trong tự nhiên, các nhà bác học phát biểu thành **định luật bảo toàn năng lượng :**

Năng lượng không tự sinh ra hoặc tự mất đi mà chỉ chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác, hoặc truyền từ vật này sang vật khác.

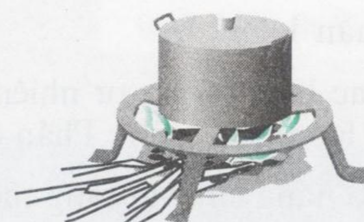
III - VẬN DỤNG

C6 Hãy giải thích vì sao không thể chế tạo được động cơ vĩnh cửu.

C7 Trên hình 60.3 vẽ một bếp đun củi cải tiến. Hãy giải thích vì sao dùng loại bếp này lại tiết kiệm được củi đun hơn là dùng kiềng ba chân ở hình 60.4.



Hình 60.3



Hình 60.4

✿ Định luật bảo toàn năng lượng : Năng lượng không tự sinh ra hoặc tự mất đi mà chỉ chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác, hoặc truyền từ vật này sang vật khác.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Định luật bảo toàn năng lượng là một trong những định luật tổng quát nhất của tự nhiên, đúng cho mọi quá trình biến đổi, mọi lĩnh vực. Hiện nay, bất kì một phát minh khoa học mới nào trái với định luật này đều là không đúng.

2. Thiên nhiên vô cùng rộng lớn và năng lượng có thể truyền đi rất xa bằng nhiều hình thức mà nhiều khi bằng giác quan ta không nhận biết được. Trong những biến đổi xảy ra trên mặt đất, định luật bảo toàn năng lượng chỉ được nghiệm đúng khi những biến đổi đó xảy ra trong hệ cô lập, nghĩa là hệ gồm những vật chỉ tương tác với nhau trong hệ mà không tương tác với các vật ở ngoài hệ. Nhiều khi ta thấy năng lượng hình như bị hao hụt đi, đó là do hệ mà ta đang xét không phải là hệ cô lập.

BÀI 61 SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG - NHIỆT ĐIỆN VÀ THUỶ ĐIỆN

Ngày nay, điện năng được sử dụng rộng rãi và thuận tiện trong các hoạt động của con người. Nhưng nguồn điện năng lại không có sẵn trong tự nhiên như các nguồn năng lượng khác (than đá, dầu khí...). Vậy làm thế nào để biến đổi những dạng năng lượng khác thành điện năng ?

I - VAI TRÒ CỦA ĐIỆN NĂNG TRONG ĐỜI SỐNG VÀ SẢN XUẤT

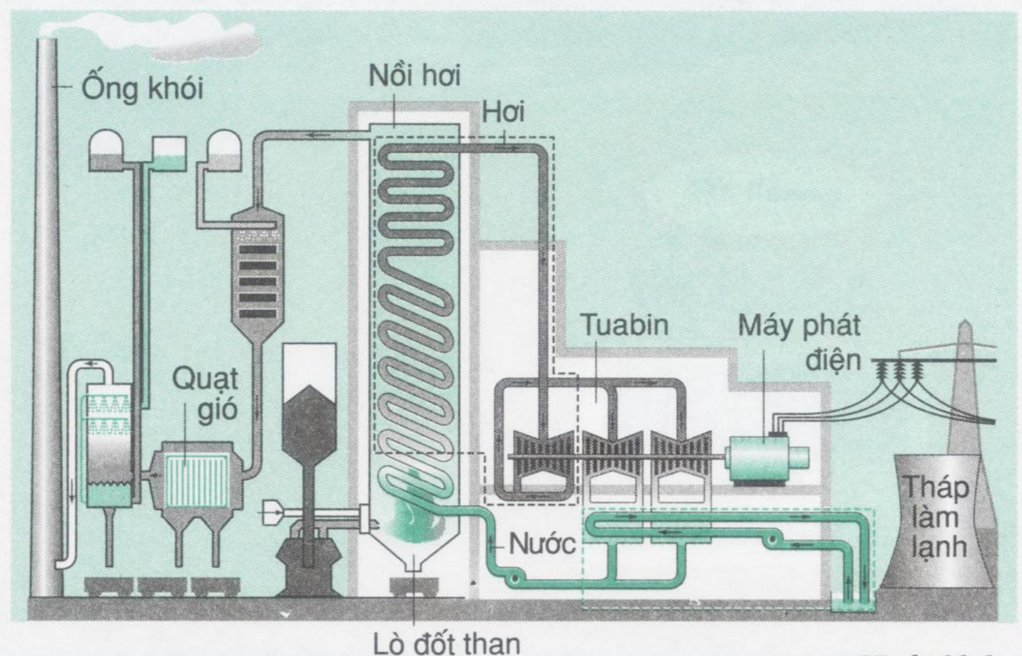
C1 Hãy nhớ lại xem điện có thể được sử dụng vào những việc gì trong đời sống và sản xuất.

C2 Hãy nêu những dụng cụ hay thiết bị trong đó điện năng đã được chuyển hoá thành cơ năng, nhiệt năng, quang năng, hoá năng.

C3 Việc truyền tải điện năng từ nhà máy điện đến nơi tiêu dùng được thực hiện như thế nào ? Việc truyền tải đó có gì thuận lợi hơn việc vận chuyển than đá, dầu lửa, khí đốt ?

II - NHIỆT ĐIỆN

C4 Trên hình 61.1 vẽ sơ đồ các bộ phận chính của một nhà máy nhiệt điện. Hãy cho biết năng lượng đã được chuyển hoá từ dạng nào sang dạng nào từ lò đốt than qua nồi hơi, trong tuabin và trong máy phát điện.



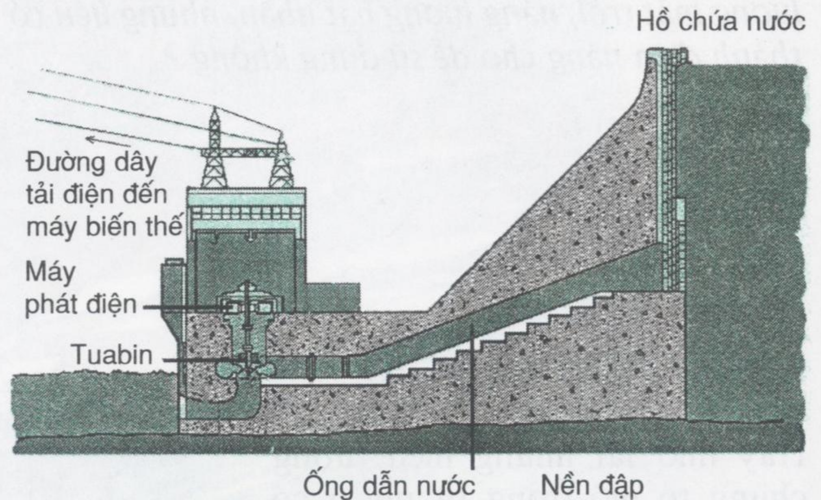
Hình 61.1

Kết luận 1

Trong nhà máy nhiệt điện, nhiệt năng được biến thành cơ năng, rồi thành điện năng.

III - THUỶ ĐIỆN

C5 Trên hình 61.2 vẽ các bộ phận chính của một nhà máy thuỷ điện. Hãy cho biết năng lượng của nước trong hồ chứa đã được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào qua các bộ phận : ống dẫn nước, tuabin, máy phát điện.



Hình 61.2

C6 Hãy giải thích vì sao về mùa khô ít mưa, công suất của nhà máy thuỷ điện lại giảm đi.

Kết luận 2

Trong nhà máy thuỷ điện, thế năng của nước trong hồ chứa đã được chuyển hoá thành động năng, rồi thành điện năng.

IV - VẬN DỤNG

C7 Thế năng của một vật có trọng lượng P được nâng lên độ cao h bằng công mà vật đó sinh ra khi rơi xuống đến đất : A = Ph. Một lớp nước dày 1m trên mặt một hồ chứa nước có diện tích 1km^2 và độ cao 200m so với cửa vào tuabin của nhà máy thuỷ điện có thể cung cấp một năng lượng điện là bao nhiêu ?

- Trong nhà máy nhiệt điện, năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hoá thành điện năng.
- Trong nhà máy thuỷ điện, thế năng của nước trong hồ chứa được chuyển hoá thành điện năng.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

1. Nhà máy thuỷ điện Hoà Bình có tám tổ máy, mỗi tổ máy có công suất 240MW, tổng cộng là 1 920MW.
2. Nhà máy nhiệt điện Phả Lại II có hai tổ máy, mỗi tổ máy có công suất 300MW, tổng cộng là 600MW.
3. Hiện nay trên thị trường có bán những máy phát thuỷ điện nhỏ có thể chạy bằng dòng nước ở các suối trên vùng núi, chỉ cần làm một đường dẫn nước từ suối vào tuabin của máy phát điện có độ chênh lệch giữa hai mục nước từ 1m trở lên là được.

BÀI 62 ĐIỆN GIÓ - ĐIỆN MẶT TRỜI - ĐIỆN HẠT NHÂN

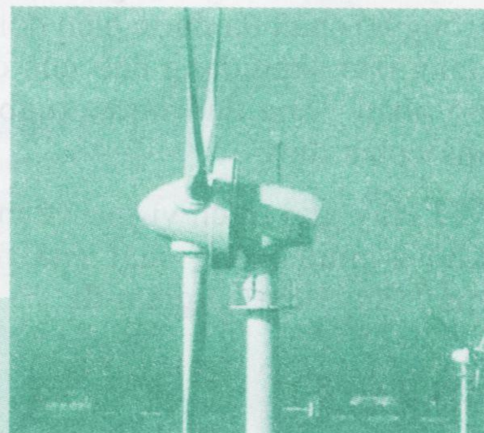
Ta đã biết trong tự nhiên có nhiều nguồn năng lượng rất lớn như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng hạt nhân, nhưng liệu có cách nào để có thể chuyển hoá chúng thành điện năng cho dễ sử dụng không ?

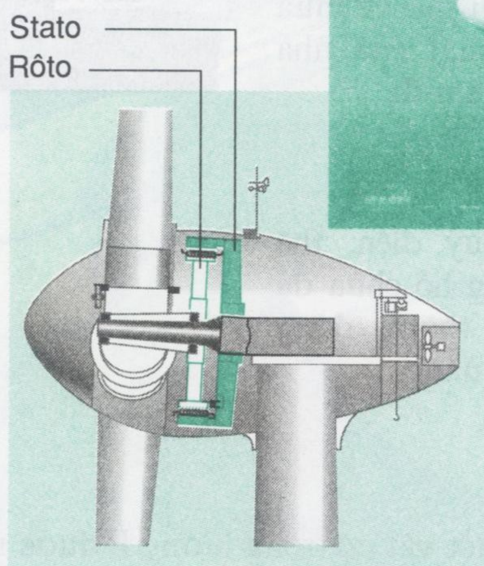
I - MÁY PHÁT ĐIỆN GIÓ

Hãy nhớ lại những hiện tượng chứng tỏ gió trong tự nhiên có năng lượng và chỉ rõ đó là dạng năng lượng nào.

Trên hình 62.1 vẽ các bộ phận chính của một máy phát điện chạy bằng gió.

C1 Hãy chỉ ra năng lượng của gió đã được biến đổi lần lượt qua các bộ phận của máy như thế nào để cuối cùng thành điện năng.





Hình 62.1

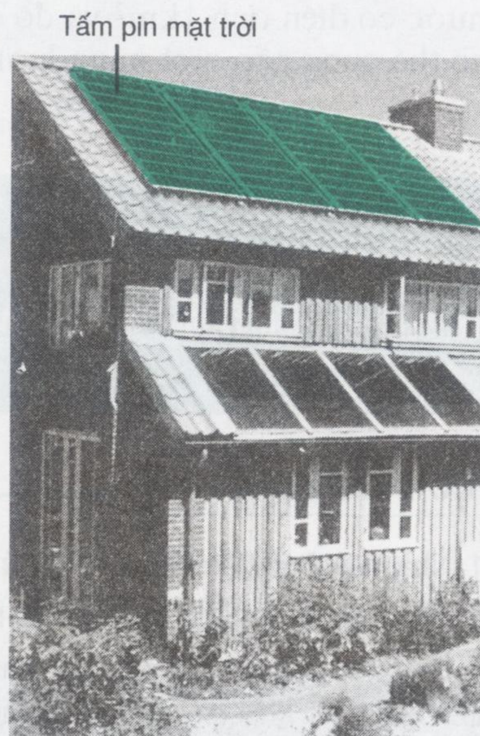
II - PIN MẶT TRỜI

■ Pin mặt trời là những tấm phẳng làm bằng chất silic. Nếu chiếu ánh sáng mặt trời vào tấm đó thì năng lượng của ánh sáng mặt trời sẽ trực tiếp chuyển hoá thành điện năng.

Trên mái nhà ở hình 62.2 là các tấm pin mặt trời cung cấp điện cho một gia đình.

■ Những pin mặt trời nhỏ được đặt trong các đồng hồ đeo tay hay máy tính bỏ túi, cứ chiếu ánh sáng vào đó là các máy này hoạt động.

Những pin mặt trời lớn thường có kèm theo một acquy. Ban ngày pin mặt trời nạp điện cho acquy để ban đêm sử dụng.

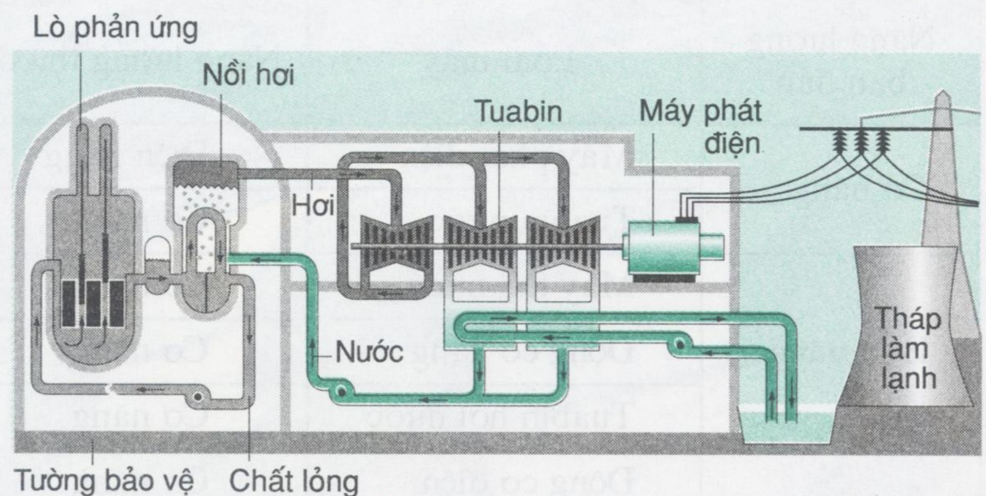


Hình 62.2

C2 Ánh sáng mặt trời mang đến cho mỗi mét vuông mặt đất một công suất 1,4kW. Hiệu suất của pin mặt trời là 10%, hãy tính xem cần phải làm các tấm pin mặt trời có diện tích tổng cộng là bao nhiêu để cung cấp điện cho một trường học sử dụng 20 bóng đèn 100W và 10 quạt điện 75W.

III - NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN

Trên hình 62.3 là sơ đồ một nhà máy điện hạt nhân (mà ta quen gọi là nhà máy điện nguyên tử). Trong nhà máy có một lò phản ứng, ở đó năng lượng hạt nhân được biến đổi trực tiếp thành nhiệt năng làm nóng một chất lỏng lên đến 315°C. Chất lỏng này lại được dùng để đun sôi nước trong nồi hơi. Hơi nước sôi dùng để chạy tuabin của máy phát điện.



Hình 62.3

Nhà máy điện hạt nhân có thể cho công suất rất lớn và tốn ít nhiên liệu, nhưng nhà máy cần có thiết bị bảo vệ rất cẩn thận để ngăn các tia phóng xạ có thể gây nguy hiểm chết người.

IV - SỬ DỤNG TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

Ngày nay, người ta đã có nhiều cách để sản xuất điện năng. Muốn sử dụng điện năng ta lại phải chuyển hoá nó thành các dạng năng lượng cần dùng khác để đốt nóng, để chạy máy, để thắp sáng...

C3 Người ta đã dùng những thiết bị nào để chuyển hoá điện năng thành nhiệt năng, cơ năng, quang năng dùng trong đời sống và sản xuất ?

■ Năng lượng điện có đặc điểm là khi đã sản xuất ra thì phải sử dụng hết, không thể dự trữ được (trừ trường hợp dự trữ nhỏ trong các acquy). Các máy phát điện lớn đã mở máy là phải chạy đều, không thể khi cần nhiều thì cho chạy nhanh, khi cần ít thì cho chạy chậm. Bởi vậy cần phải tiết kiệm, sử dụng điện hạn chế trong các giờ cao điểm như buổi chiều tối và khuyến khích sử dụng điện vào đêm khuya.

■ Trong một số máy móc, dụng cụ, năng lượng ban đầu được biến đổi sau một chuỗi quá trình để thành năng lượng cần dùng. Ví dụ, trong bóng đèn dây tóc, điện năng được biến đổi thành nhiệt năng rồi nhiệt năng thành quang năng.

C4 Xem bảng 1 và cho biết dùng động cơ điện và máy phát điện để thực hiện việc chuyển hoá năng lượng có lợi gì so với các máy khác.

Bảng 1 : Hiệu suất các máy làm biến đổi năng lượng

Năng lượng ban đầu	Loại máy	Năng lượng thu được	Hiệu suất
Cơ năng	Máy phát điện	Điện năng	96%
	Tuabin nước	Cơ năng	90%
Hoá năng	Máy hơi nước	Cơ năng	15%
	Động cơ xăng	Cơ năng	35%
	Tuabin hơi nước	Cơ năng	28%
Điện năng	Động cơ điện	Cơ năng	96%
	Đèn dây tóc	Quang năng	7%
	Đèn ống	Quang năng	15%
	Bếp điện	Nhiệt năng	90%

- Máy phát điện gió và pin mặt trời gọn nhẹ có thể cung cấp năng lượng điện cho những vùng núi, hải đảo xa xôi.
- Nhà máy điện hạt nhân biến đổi năng lượng hạt nhân thành năng lượng điện, có thể cho công suất rất lớn nhưng phải có thiết bị bảo vệ rất cẩn thận để ngăn các tia phóng xạ có thể gây nguy hiểm chết người.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Năng lượng hạt nhân có trữ lượng rất lớn, có thể thay thế cho năng lượng của than đá, dầu mỏ, khí đốt dần dần bị cạn kiệt. Mặt khác, năng lượng hạt nhân dùng trong vũ khí hạt nhân có tác dụng huỷ diệt rất lớn. Hai quả bom nguyên tử do Mĩ ném xuống hai thành phố Hi-rô-si-ma và Na-ga-xa-ki của Nhật Bản đã sát hại trên 300 000 người. Ngày nay, toàn thế giới đang phải đấu tranh đòi huỷ bỏ các vũ khí hạt nhân.

BẢNG KÍ HIỆU SƠ ĐỒ DÙNG TRONG MẠCH ĐIỆN

	Dây dẫn (dây nối)
	Hai dây dẫn được nối với nhau
	Công tắc ngắt (mở)
	Công tắc đóng
	Bóng đèn dây tóc
	Cầu chì
A	Ampe kế
V	Vôn kế
	Điện trở
+ −	Nguồn điện không đổi
~	Nguồn điện xoay chiều

+ −	Hai đầu đoạn mạch có đặt hiệu điện thế không đổi
~	Hai đầu đoạn mạch có đặt hiệu điện thế xoay chiều
	Biến trở
M	Động cơ điện
	Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn thẳng được đặt vuông góc với mặt phẳng trang giấy và có chiều từ ngoài vào trong.
	Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn thẳng được đặt vuông góc với mặt phẳng trang giấy và có chiều từ trong ra ngoài.
~	Máy phát điện xoay chiều
	Máy biến thế

MỤC LỤC

Chịu trách nhiệm xuất bản : Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**
Tổng biên tập kiêm Phó Tổng Giám đốc **NGUYỄN QUÝ THAO**

Biên tập lần đầu : **PHẠM THỊ NGỌC THẮNG - NGUYỄN VĂN THUẬN**

Biên tập tái bản : **PHẠM ĐÌNH LƯỢNG**

Trình bày và minh hoạ : **TẠ THANH TÙNG**

Sửa bản in : **PHẠM ĐÌNH LƯỢNG**

Chế bản : **CÔNG TY CỔ PHẦN MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG**

VẬT LÍ 9

Mã số: 2H905t2

Số đăng kí KHXB : 01-2012/CXB/347-1095/GD.

In 65.000 bản (QĐ 655), khổ 17 x 24 cm.

In tại Công ty Cổ phần In & TM Khánh Hòa,

Số 8 Lê Thánh Tôn, Nha Trang, Khánh Hòa.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 01 năm 2012.